



Akreditasi **A** Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

Seminar Nasional **4**TH
Biologi

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL BIOLOGI IV

“Bioteknologi dan Penerapannya dalam Penelitian dan Pembelajaran Sains”

Seminar Nasional **4** Biologi
FMIPA UNMUL



**Bioteknologi dan Penerapannya
dalam Penelitian dan Pembelajaran Sains**

Copyright © 2022
PENERBIT JEM

**KUTIPAN PASAL 72:
Ketentuan Pidana Undang-Undang Republik
Indonesia
Nomor 19 Tahun 2002 tentang HAK CIPTA**

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima milyar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud dalam ayat 1, dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Ahmad Naufal Fikri, dkk.

Bioteknologi dan Penerapannya dalam Penelitian dan Pembelajaran Sains



Pekalongan - Indonesia

Bioteknologi dan Penerapannya dalam Penelitian dan Pembelajaran Sains

Copyright © 2022

Penulis:

Ahmad Naufal Fikri, dkk.

Editor:

Moh. Nasrudin

(SK BNSP: No. Reg. KOM.1446.01749 2019)

Setting Lay-out & Cover:

Tim Redaksi

Diterbitkan oleh:

PT. Nasya Expanding Management
(Penerbit NEM - Anggota IKAPI)

Jl. Raya Wangandowo, Bojong

Pekalongan, Jawa Tengah 51156

Telp. (0285) 435833, Mobile: 0853-2521-7257

www.penerbitnem.com / penerbitnem@gmail.com

Hak Cipta dilindungi oleh Undang-Undang.

Dilarang memperbanyak sebagian

atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit

Cetakan ke-1, Agustus 2022

ISBN: 978-623-423-392-6

Prakata

Pandemi COVID-19 telah merubah gaya hidup kita sehingga memengaruhi berbagai aspek kehidupan mulai dari sektor ekonomi, bisnis, pariwisata, hingga pendidikan. Pandemi COVID-19 memberikan secercah harapan bagi kemajuan pengembangan ilmu pengetahuan. Para ahli berlomba-lomba dalam menemukan solusi dari setiap bidang yang terdampak COVID-19 dengan melaporkan berbagai informasi terkini dari temuannya. Di bidang ilmu pengetahuan hayati, pengembangan multidisiplin ilmu secara *massive* dilakukan dengan pendekatan kerja sama yang baru. Luaran kerja sama tersebut beberapa di antaranya membuahakan regulasi, produk, informasi, dan fondasi dasar pengetahuan baru.

Saat ini, ada kecenderungan penurunan kasus COVID-19 dengan tingkat keparahan yang lebih rendah dalam menginfeksi tubuh manusia. Hal ini tentu menjadi awal yang baik dalam pemulihan berbagai sektor bidang ilmu untuk bangkit pascapandemi. Kesuksesan yang telah dilakukan para ahli melalui kolaborasi yang telah terjalin untuk menjawab berbagai masalah ilmu pengetahuan terutama di bidang biologi menjadi inspirasi bagi kami untuk menghimpun perkembangan ilmu pengetahuan tersebut. Pada kesempatan kali ini dalam menghimpun perkembangan ilmu pengetahuan di bidang biologi dan terapannya yaitu bioteknologi, kami menulis buku dengan

tema “Bioteknologi dan Penerapannya dalam Penelitian dan Pembelajaran Sains”.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah terlibat dan mendukung secara langsung maupun tidak langsung dalam penulisan buku ini. Penulis juga mengakui jika masih banyak terdapat kekurangan dari buku ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang konstruktif sangat diharapkan penulis. Demikian, semoga buku sederhana ini dapat bermanfaat. Selamat membaca!

Penulis

Copyright © 2022
PENERBIT NEM

Daftar Isi

Prakata __ v

Daftar Isi __ vii

**Strategi Pengembangan Objek Wisata Pantai Kartini
Kabupaten Jepara, Jawa Tengah __ 1**

Ahmad Naufal Fikri, Lilik Kartika Sari

**Analisis Bibliometrika Perkembangan Penelitian terkait
Kondrogenesis Menggunakan Sel Punca asal Jaringan
Lemak __ 15**

Aldo Ferio Putranto, Ferdy Handiargo, Fika Amalia,
Hildiana Apriliani Dhiu Demo, Nubli Hazmi, Imam Rosadi

**Analisis Pemasaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di
Desa Rempanga Kecamatan Loa Kulu Kabupaten Kutai
Kartanegara __ 36**

Algatra Anta Putra Rizqy Yurdana, Eko Sugiharto, Elly
Purnamasari

**Formulasi dan Evaluasi Ekstrak Metanol Daun Kelor
(*Moringa Oleifera* L.) sebagai Sediaan Emulsi Tabir Surya
__ 53**

Fariz Irkham Muadhif, Andi Yasnita Tasya, Lydia Rohmawati

Pengetahuan, Perilaku, Praktik, dan Kekhawatiran Masyarakat terkait Vaksin Covid-19 __ 63

Imam Rosadi, Nova Hariani, Anggren Yuniar Santoso, Irma Oktania, Siti Latifa Radhiatul Audia, Astrid Jessica Halim, Nur Aulia Pratiwi

Teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR) dalam Mengidentifikasi Spesies Cacing pada Tikus sebagai *Hospes Reservoir* pada Penyakit Zoonotik __ 82

Annida, Erli Hariyati

Kajian Etnobotani Tanaman Sirih (*Piper betle* L.) dalam Tradisi Kecer Pencak Silat Desa Bojonggenteng, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat __ 96

Ayu Nurkinanti, Tri Cahyanto

Strategi Pengembangan Ekowisata Pantai Sigandu Kecamatan Batang, Kabupaten Batang __ 123

Didi Kurniawan, Lilik Kartika Sari

Studi Pendahuluan: Fabrikasi Scaffold Sutra dari Kepompong *Bombyx mori* untuk Rekayasa Jaringan __ 136

Karina Karina, Imam Rosadi, Difky Ernanda, Siti Sobariah, Irsyah Afini, Tias Widyastuti, Alfida Zakiyah, Noor Aini

Penentuan Konsentrasi GA₃, KNO₃, dan H₂SO₄ terhadap Perkecambahan Biji Petaling (*Ochanostachys amentacea* Mast.) __ 148

Elly Kristiati Agustin

**Kajian Etnobotani dalam Upacara Adat Seren Taun di
Kecamatan Cigugur Kabupaten Kuningan, Jawa Barat __ 160**
Erika Ayu Pranata, Tri Cahyanto

**Potensi dan Daya Dukung (*Carrying Capacity*) Kawasan
Ekowisata Hutan Payau Tritih Kulon, Kabupaten Cilacap,
Jawa Tengah __ 185**
Febriana Ayu Fadlillah, Lilik Kartika Sari

**Pengaruh Pengenceran pada Kotoran Sapi terhadap
Perbandingan Variasi Tekanan Biogas Menggunakan
Manometer U __ 202**
Febryanti Situmorang, Dias Ayu Kenanga, Eko Heryadi

**Studi Struktur Komunitas Plankton di Sungai Mahakam
Kota Samarinda __ 217**
Filza Sigit Pratama, Nova Hariani, Medi Hendra

**Perbandingan Formulasi Medium Kultur Bebas-Serum Sel
Punca Mesenkimal Bersumber Limbah Proses Kelahiran:
Kajian Literatur dengan *Database FCS-Free* __ 244**
Frans Dany, Ratih Rinendyaputri

**Potensi dan Strategi Pengembangan Objek Wisata Bahari di
Pantai Tirta Samudra Kabupaten Jepara, Jawa Tengah __ 264**
Gemilang Mohammad Sakti, Lilik Kartika Sari

**Pemanfaatan Tumbuhan sebagai Rampe dalam Berbagai
Tradisi di Kecamatan Sumedang Utara Kabupaten
Sumedang __ 277**
Gina Fauzia Rahmatillah, Tri Cahyanto

Pola Pengobatan dan Analisis Potensi Interaksi Obat pada Pasien Anak Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Rumah Sakit Kalimantan Timur __ 305

Helda Rahma, Muthia Dewi Marthilia Alim

Pengaruh Skarifikasi dan Perendaman terhadap Perkecambahan Benih Nagasari (*Mesua ferrea* L.) __ 324

Heru Sudrajad, Nur Rahmawati Wijaya

Daya Dukung Kawasan dan Potensi Objek Wisata Pantai Widarapayung, Kabupaten Cilacap __ 335

Idham Hanura Putra Kusumanegara, Lilik Kartika Sari

Aktivitas Antibakteri Isolat Aktinomisetes Lokal Riau dalam Menghambat Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* __ 350

Imel Yahani, Rodesia Mustika Roza

Identifikasi Populasi Sel T, NK, dan NKT *Peripheral Blood Mononuclear Cells* (PBMCs) pada Donor Kanker Payudara dan Donor Sehat __ 364

Irsyah Afini, Karina Karina, Imam Rosadi, Siti Sobariah, Tias Widyastuti, Alfida Zakiyah, Noor Aini, Difky Ernanda

Habitat Keong *Oncomelania hupensis lindoensis* dan Upaya Pengendalian Schistosomiasi di Dataran Tinggi Lindu Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah __ 381

Junus Widjaja, Anis NW., Afi Nursafingi, Ade Kurniawan

Keragaman Dua Genotipe Padi Hitam Lokal Madura __ 396

Muhalli, Kelik Perdana Windra Sukma, Iswahyudi

**Karakter Morfometrik Cangkang Bekicot (*Achatina fulica*)
di Negeri Ahiolo Kecamatan Elpaputih Kabupaten Seram
Bagian Barat __ 407**

Stella Watimole, Pricilia Sopratu, Kevin Andrea Tamaela,
Sovian Sesca Elly, Febiayu Aloatuan

**Analisa Nutrisi Pakan Ternak Sapi dengan Penambahan
Substrat Eceng Gondok dan Jerami Padi dalam
Menghasilkan Gas Metana sebagai Performa Biogas __ 416**

Labitsiina Fiiha Ramadhanuur, Nur Halimah, Eko Heryadi

**Pengaruh Pemuasaan yang Berbeda terhadap Total Bakteri
pada Saluran Pencernaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)
__ 431**

Zulfa Afiyatun Ariqoh, Emyliana Listiowati, Anandita
Ekasanti, Petrus Hary Tjahja Soedibya, Rima Oktavia Kusuma

**Sistem Pakar Medis Berbasis Fuzzy untuk Penentuan
Risiko dan Tindakan Kanker Prostat __ 448**

Rusliyawati, Sutyarso, Admi Syarif, Akmal Junaidi, Agus
Wantoro

**Evaluasi Performa 14 Klon Teh (*Camellia sinensis* var.
assamica) pada Fase Pembibitan dalam Kondisi
Lingkungan yang Tidak Optimal __ 470**

M. Khais Prayoga, Vitria P. Rahadi, Heri Syahrian

**Prevalensi Kematian pada Pasien Covid-19 Geriatri dengan
Komorbid Hipertensi dan/atau Diabetes Mellitus di
Rumah Sakit Kota Samarinda __ 489**

Meirin Siti Namira, Muthia Dewi Marthilia Alim

Kajian Etnobotani *Nelumbo nucifera* (Talepok) pada Masyarakat Dayak Bakumpai Rumpiang Desa Bagus Kabupaten Barito Kuala __ 511

Muhammad Farhan Azhari, Dharmono, Amalia Rezeki

The Determinants of Indonesian Students' Science Performance: An Analysis through Pisa Data 2015 Wave __ 529

M. Mujiya Ulkhaq

Kajian Etnobotani Pemanfaatan Limbah Kelapa (*Cocos nucifera* L.) sebagai Bahan Kerajinan di Indonesia __ 540

Mulyati Rahayu, Muhamad Nikmatullah

Dampak Pembangunan Pelabuhan Patimban terhadap Sosial Ekonomi Nelayan di Desa Patimban __ 555

Nindisya Putri Grenadita, Lilik Kartika Sari

Hubungan Fenologi Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) dengan Komposisi Serangga di Desa Sukaharja Kabupaten Tangerang __ 570

Nindya Octora Saragih, Narti Fitriana, Fahma Wijayanti

Profil Jumlah dan Viabilitas *Peripheral Blood Nuclear Cell* pada Donor Penderita Kanker __ 603

Noor Aini, Karina Karina, Tias Widyatuti, Siti Sobariah, Irsyah Afini, Imam Rosadi

Analisis Pertumbuhan dan Laju Eksploitasi Spesies Asli Ikan Palung (*Hampala macrolepidota* Kuhl & van Hasselt 1823) di Waduk PB. Soedirman Banjarnegara, Jawa Tengah __ 613

Ponco Utomo, Arif Mahdiana, Siti Rukayah, W. Lestari

Next Generation Sequencing (NGS) Metode Bioteknologi Visualisasi Profil Mikrobiota Perempuan dengan Konstipasi Fungsional __ 634

Kusumo PD, Surono I, Abdullah M, Soebadrio A

Pengujian Kualitas Mikrobiologi Kapang pada Berbagai Sampel Tepung Tapioka __ 646

Rachmat Nugraha Indra, Kusuma Handayani, Awik Tamoro

Upaya Produksi Bersih Usaha Pengolahan Ikan Asin Skala Rumah Tangga di Desa Kahala Kecamatan Kenohan Kabupaten Kutai Kartanegara __ 661

Rahmania Prasela, Elly Purnamasari, Eko Sugiharto

Tumbuhan Bangkal dalam Kajian Etnobotani pada Suku Dayak Bakumpai di Kalimantan Selatan __ 676

Rahmawati, Dharmono, Nurul Hidayati Utami

Kajian Nilai Hematologi Seluler Pasien yang Terkonfirmasi *Corona Virus Disease* COVID-19 __ 694

Rahmaya Nova Handayani, Edi Prayitno

Evaluasi Pola Pengobatan *Coronavirus Disease* 2019 (COVID-19) pada Ibu Hamil di Rumah Sakit Kota Samarinda __ 710

Rani Nur Afifah, Muthia Dewi Marthilia Alim

Biobanking untuk human Wharton's Jelly Derived Mesenchymal Stem Cell (hWJMSC) __ 726

Ratih Rinendyaputri, Frans Dany, Arie Polim, Arief Boediono

Persepsi dan Partisipasi Komunitas Gerakan Senipah Bersih (GSB) pada Kegiatan *Corporate Social Responsibility* (CSR) PT. Pertamina Hulu Mahakam di Kelurahan Senipah Kecamatan Samboja Kabupaten Kutai Kartanegara __ 738
Ratnawati Dewi, Elly Purnamasari, Erwiantono

Persepsi Masyarakat terhadap Penggunaan Vaksin sebagai Upaya Pencegahan COVID-19: *Literatur Review* __ 754
Riska Aulia, Deasy Nur Chairin Hanifa, Sinta Ratna Dewi

Studi Kearifan Lokal Penggunaan Tanaman Obat dalam Pengobatan Penyakit Infeksi Suku Dayak Kenyah Desa Budaya Pampang Kalimantan Timur __ 786
Roni Setiawan, Bambang Setiaji, Hasyrul Hamzah

Karakterisasi Morfologi Anggrek *Vanda* spp. di Rumah Koleksi UPTD Balai Benih Induk Tanaman Pangan dan Hortikultura Batuah Loa Janan, Kutai Kartanegara __ 811
Shinta Nadiya Rahman, Linda Oktavianingsih, Medi Hendra

Daya Dukung Ekowisata Pantai Teluk Penyus Kabupaten Cilacap __ 836
Sofwa Aulia Rahmawati, Lilik Kartika Sari

Uji Aktivitas Enzim Protease Kandidat *Bacillus thuringiensis* asal Tanah Kebun Raya Liwa Kabupaten Lampung Barat __ 848
Suciani Miftahul Janah, Kusuma Handayani, Christina Nugroho Ekowati, Sumardi

Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Cangkang Telur __ 865

Suryani Sajar, M. Wasito, Andi Setiawan

Kajian Etnobotani Tanaman Kunyit (*Curcuma longa* L.) sebagai Tanaman Obat Serbaguna di Desa Panyindangan Kecamatan Banjaran Kabupaten Majalengka __ 891

Susilawati, Tri Cahyanto

Keanekaragaman Makrofauna Tanah di PPLH Puntondo __ 904

Nurhayani H. Muhiddin, Sitti Saenab, Hasanuddin, Taufiqurrahman, Miftahul Jannah

Optimasi Pemisahan Plasma Darah Berdasarkan Perbedaan Kecepatan dan Waktu Sentrifugasi __ 920

Tias Widyastuti, Karina Karina, Siti Sobariah, Irsyah Afini, Imam Rosadi

Diversitas Fauna Tanah pada Permukaan Tanah di Sekitar Pekarangan Rumah __ 932

Unior Vito Pramadi, Alifia Zahra Ersyida, Ferdina Yuliani, Imam Rosadi

Studi Etnobotani Pemanfaatan Tumbuhan sebagai Obat Tradisional oleh Masyarakat Kecamatan Ibum Kabupaten Bandung __ 944

Wawa Nurwasilah, Tri Cahyanto

Pengembangan Kontainer Otomatis Anti Jentik *Aedes aegyty* dengan *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* __ 956
Wawan Ridwan, Andri Ruliansyah, Asep Jajang Kusnandar

Penentuan Poin Isoelektrik Protein *NS1 Dengue* pada Permukaan Sensor *Surface Plasmon Resonance (SPR)* __ 970
Widoretno, Evy Suryani Arodes, Muhamad Sahlan

Potensi dan Daya Dukung Fisik Objek Wisata Pantai Suwuk, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah __ 982
Zuhaeri Surya Ananda Alamsyah, Lilik Kartika Sari

Pengaruh Pelet Maggot (*Hermetia illucens* L.) yang Dikombinasikan dengan Pakan Komersial terhadap Pertambahan Panjang dan Bobot pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* L.) __ 993
Firda Nurjanah, Sus Trimurti, Lariman

Prospek Pengembangan Sapi Potong di Kota Balikpapan __ 1008
Muhamad Rizal

Jangkauan Terbang Kelulut (*Heterotrigona itama*) dan (*Tetragonula laeviceps*) di Kawasan Woodypark Samboja dan Budi Daya Samarinda, Kalimantan Timur __ 1018
Yudha Syahputra, Syafrizal, Nova Hariani

Pengolahan Tapai Jamur Tiram untuk Meningkatkan Nilai Gizi Masyarakat __ 1038
Adi Hartono, Khairiza Lubis, Syahmi Edi, Diky Setya Diningrat

Strategi Pengembangan Objek Wisata Pantai Kartini Kabupaten Jepara, Jawa Tengah

Kartini Beach Tourism Object Development Strategy, Jepara Regency, Central Java

Ahmad Naufal Fikri*¹, Lilik Kartika Sari²

¹Mahasiswa Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman,
Jl. Profesor DR. HR. Boenyamin, Purwokerto, Indonesia

²Dosen Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman,
Jl. Profesor DR. HR Boenyamin, Purwokerto, Indonesia

*Corresponding Author: ahmad.fikri@mhs.unsoed.ac.id

ABSTRACT

Kartini Beach itself is located in Jepara Regency, Central Java Province. Kartini Beach Tourism is one of the marine tourism destinations in Jepara district. Tourism objects need to be developed so that they are more attractive, namely tourism that has its own characteristics so that it can bring economic benefits to the local community. The condition of the Kartini Beach tourist attraction before and after the pandemic. The existence of the COVID-19 pandemic has caused quite a number of changes, including a reduction in the number of visitors, the implementation of work shifts for workers or employees of the Kartini Beach tourist attraction, and many other adjustments after this pandemic. In addition, Kartini Beach has internal and external factors which are analyzed using SWOT analysis which is then used to determine strategies in developing Kartini Beach tourism objects.

Keywords: *Pantai Kartini, Tourism object, Potention*

ABSTRAK

Pantai Kartini sendiri berlokasi di Kabupaten Jepara Provinsi Jawa Tengah. Wisata Pantai Kartini merupakan salah satu destinasi wisata bahari di kabupaten Jepara. Objek wisata perlu dikembangkan supaya yang lebih menarik, yaitu pariwisata yang memiliki ciri khas tersendiri sehingga dapat

mendatangkan manfaat ekonomi bagi masyarakat setempat. Keadaan kondisi objek wisata Pantai Kartini sebelum dan sesudah pandemi. Adanya pandemic *covid-19* telah menyebabkan cukup banyak perubahan diantaranya yaitu, pengurangan jumlah pengunjung, pemberlakuan *shift* kerja bagi para pekerja atau pegawai objek wisata Pantai Kartini, serta banyak penyesuaian lainnya pasca terjadinya pandemi ini. Selain itu Pantai Kartini memiliki faktor internal dan eksternal yang dianalisis menggunakan analisis SWOT yang kemudian dipakai untuk menentukan strategi dalam pengembangan objek wisata Pantai Kartini.

Kata Kunci: Pantai Kartini, Objek Wisata, Potensi

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki wilayah perairan yang sangat luas di dunia. Indonesia merupakan negara kepulauan di mana secara geografis diapit oleh dua benua yaitu Asia dan Australia serta dua samudera yaitu Samudera Hindia dan Pasifik. Indonesia memiliki sekitar 17.500 pulau dengan panjang garis pantai sekitar 95.181 km (Kusmana dan Hikmat, 2015). Hal ini menunjukkan bahwa Indonesia memiliki banyak wilayah pesisir yang mengandung potensi khususnya di bidang pariwisata yang sangat besar. Maka dari itu, potensi ini harus dimanfaatkan sebaik mungkin untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Selain bidang pariwisata, wilayah pesisir juga memiliki peranan penting dalam menunjang kegiatan lain seperti kegiatan usaha perikanan, pertanian, ekonomi dan lain-lain (Mardianto, 2013).

Pariwisata merupakan suatu hal yang cukup penting bagi negara. Hal ini dikarenakan pariwisata merupakan salah satu sumber pendapatan bagi negara yang memiliki dampak yang cukup tinggi. Dengan berkembangnya sektor pariwisata di suatu negara, maka dapat membuat sektor

lainnya juga ikut berkembang karena produk-produk lainnya dibutuhkan untuk menunjang industri pariwisata ini sendiri. Pariwisata di Indonesia sendiri sudah mulai menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan dari tahun ke tahunnya. Namun, masih terdapat banyak hal yang perlu diperhatikan dan diperbaiki (Suarto, 2016).

Salah satu destinasi wisata pantai yang cukup diminati di Indonesia adalah Pantai Kartini. Pantai Kartini sendiri berlokasi di Kabupaten Jepara Provinsi Jawa Tengah. Wisata Pantai Kartini merupakan salah satu destinasi wisata bahari yang biasanya cukup banyak dikunjungi oleh para wisatawan. Namun, Indonesia merupakan negara kepulauan di mana tentunya Indonesia memiliki wisata pantai yang tersebar di seluruh daerah, hal ini tentunya membuat wisatawan memiliki banyak pilihan destinasi objek wisata sehingga timbul hal-hal yang membuat wisatawan lebih selektif untuk menentukan destinasi objek wisata yang akan dikunjungi. Oleh karena itu, perlu dikembangkan pariwisata yang lebih menarik, yaitu pariwisata yang memiliki ciri khas tersendiri sehingga dapat mendatangkan manfaat ekonomi bagi masyarakat setempat. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui potensi apa saja yang dimiliki wisata Pantai Kartini sebagai objek wisata dan memberikan strategi yang dibutuhkan dalam pengembangan objek wisata Pantai Kartini.

METODOLOGI PENELITIAN

Pengambilan sampel dilaksanakan di objek wisata Pantai Kartini Kabupaten Jepara Jawa Tengah pada tanggal 26 Januari 2022. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode survei lapangan dan deskriptif kualitatif. Menurut Iskandar (2008) dalam Delita *et al.* (2017) penelitian

deskriptif kualitatif adalah metode pendekatan sistematis dan subjektif dalam menjelaskan segala keadaan yang terdapat di lapangan serta berorientasi terhadap upaya untuk memahami fenomena yang ada secara menyeluruh. Metode pengumpulan data menggunakan observasi, dokumentasi, dan wawancara kepada wisatawan atau pengunjung dan pengelola objek wisata Pantai Kartini. Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu alat tulis, kuesioner dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pengunjung dan pengelola objek wisata Pantai Kartini. Teknik analisis data yang digunakan dalam kerja praktik ini yaitu teknik analisa data kualitatif yaitu pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Penyajian data menggunakan bentuk model yang bersifat naratif dengan menggunakan Matriks SWOT. Menurut Delita *et al.* (2017), Matriks SWOT adalah alat yang biasa digunakan dalam penyusunan strategi pengembangan objek wisata. Matriks SWOT biasa digunakan untuk menjelaskan bagaimana menghadapi peluang dan ancaman yang disesuaikan dengan kekuatan serta kelemahan yang dimiliki objek wisata sehingga dapat menetapkan strategi pengembangan yang tepat (Warsistiono dkk., 2007 dalam Delita *et al.*, 2017).

Tabel 1.
Matriks SWOT

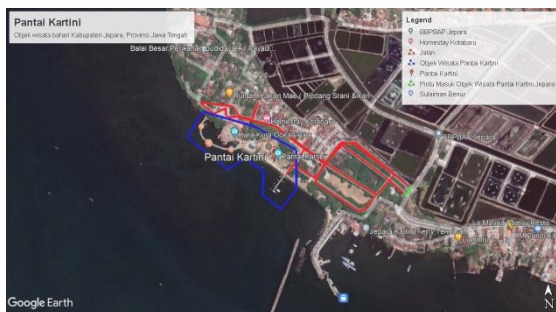
	Kekuatan (<i>Strengths-S</i>)	Kelemahan (<i>Weaknesses-W</i>)
Peluang (<i>Opportunities-O</i>)	Strategi SO	Strategi WO
Ancaman (<i>Threats-T</i>)	Strategi ST	Strategi WT

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Pantai Kartini

Pantai Kartini merupakan salah satu objek wisata bahari yang terletak di Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah. Pantai Kartini sendiri memiliki luas wilayah yang sangat besar yaitu sekitar 3,5 ha. Pantai Kartini sering juga disebut dengan nama lain yaitu “Pemandian” yang letaknya berada di bagian barat daripada objek wisata Pantai Kartini. Penyebutan ini disebabkan karena pada awalnya wilayah Pantai Kartini sering digunakan sebagai tempat pemandian yang dipercayai dapat menyembuhkan berbagai macam jenis penyakit kulit.

Pantai Kartini merupakan objek wisata yang cukup terkenal di Jepara. Selain memiliki lokasi yang cukup strategis, Pantai Kartini juga memiliki potensi lain yang sangat menguntungkan seperti memiliki pemandangan pantai yang indah, ombak yang relatif kecil serta pasir putih dan topografi pantai yang landai. Namun, perlu diketahui bahwa destinasi objek wisata yang berada di Kabupaten Jepara bukan hanya Pantai Kartini saja. Selain Pantai kartini, Kabupaten Jepara juga memiliki destinasi objek wisata lain seperti Pulau Panjang dan Wisata Taman Laut Nasional Karimunjawa yang juga tidak kalah indah dengan Pantai Kartini.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian
(Sumber: Citra Google Earth, 2014)

Potensi dan Kondisi Pantai Kartini

Pantai Kartini merupakan salah satu objek wisata bahari yang berlokasi di Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah. Pantai Kartini memiliki beberapa daya tarik wisata yang di mana hal ini membuat banyak wisatawan tertarik untuk mengunjungi objek wisata Pantai Kartini. Daya tarik utama dari objek wisata Pantai Kartini yaitu banyaknya wahana hiburan yang tidak hanya dapat menghibur namun juga dapat memberikan edukasi bagi para wisatawan. Selain itu, daya tarik lainnya dari objek wisata Pantai Kartini yaitu sebagai tempat penyebrangan menuju objek wisata Pulau Panjang. Namun, meskipun objek wisata Pantai Kartini memiliki daya tarik yang cukup baik terdapat perbedaan kondisi sebelum dan sesudah adanya pandemi covid-19.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada pihak pengelola objek wisata Pantai Kartini yang menyatakan bahwa banyak penyesuaian yang dilakukan oleh pihak pengelola pasca terjadinya pandemi *covid-19*. Penyesuaian ini dilakukan karena banyaknya peraturan baru yang mengatur sektor pariwisata bukan hanya di Indonesia bahkan seluruh dunia. Contoh dari penyesuaian yang dilakukan oleh pihak pengelola diantaranya yaitu seperti pembatasan pengunjung objek wisata, penerapan protokol kesehatan yang ketat, terdapat pembagian *shift* kerja untuk mencegah terjadinya phk secara masal, dan masih banyak lagi. Dengan adanya penyesuaian ini juga berdampak terhadap jumlah pengunjung yang datang ke objek wisata Pantai Kartini yang di mana sebelum terjadi pandemi *covid-19* rata-rata pengunjung yang datang berkisar 3000 pengunjung per bulannya, namun pasca terjadinya pandemi ini hanya berkisar antara 1000 hingga 2000 pengunjung per bulannya.

Analisis SWOT

Selain itu, berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan terhadap para pengunjung objek wisata Pantai Kartini dengan melakukan observasi ke daerah pengamatan serta melakukan wawancara kepada responden yang dijadikan sampel pengamatan terdapat faktor internal dan eksternal untuk merumuskan strategi dalam pengembangan objek wisata Pantai Kartini.

Pertama, Kekuatan (*Strengths*) yang dimiliki oleh objek wisata Pantai Kartini diantaranya yaitu harga tiket yang relatif murah, akses jalan menuju destinasi yang mudah dijangkau, banyaknya wahana hiburan bagi para pengunjung, pemandangan alam yang indah, dan luasnya area objek wisata Pantai Kartini. Selain itu, wahana hiburan yang terdapat di objek wisata Pantai Kartini juga dapat dijadikan sebagai sarana edukasi bagi para pengunjung. Dengan banyaknya wahana hiburan yang sekaligus dapat dijadikan sebagai tempat edukasi, menandakan bahwa objek wisata Pantai Kartini sudah memenuhi syarat atraksi wisata yang baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Soekadijo (2000) dalam Suarto (2016) syarat atraksi wisata yang baik yaitu penyajiannya harus tepat dan meninggalkan kesan yang baik bagi para pengunjung. Dengan mengetahui kekuatan dari objek wisata tersebut, maka objek wisata tersebut dapat dikembangkan untuk lebih baik lagi sehingga mampu bertahan dan bersaing (Freddy, 2014).

Kedua, Kelemahan (*Weakness*) dari kawasan objek wisata Pantai Kartini yaitu kurangnya pemeliharaan fasilitas yang ada seperti banyaknya fasilitas toilet yang rusak, kondisi objek wisata yang kotor, papan informasi yang kurang jelas. Selain itu, terdapat oknum pedagang yang mematok harga

tinggi untuk para wisatawan. Kelamahan sendiri merupakan kondisi yang terdapat dalam organisasi, proyek atau konsep bisnis dan merupakan faktor yang tidak menguntungkan atau merugikan bagi pengembang (Freddy, 2014).

Ketiga, Peluang (*Opportunities*) dari adanya objek wisata adalah terciptanya lapangan pekerjaan bagi para masyarakat yang tinggal di sekitar wilayah objek wisata. Selain itu, tingginya minat berwisata dan berekreasi seluruh penduduk yang ada di Indonesia tentu menciptakan peluang yang sangat besar bagi objek wisata yang ada di Indonesia. Lalu dengan adanya otonomi daerah wisata, akan memberikan keleluasaan untuk terus mengembangkan potensi wisata yang ada. Menurut Freddy (2014), peluang (*Opportunities*) sendiri merupakan kondisi peluang yang akan berkembang di masa yang akan datang.

Keempat, Ancaman (*Threats*) terdapat beberapa ancaman bagi Kawasan objek wisata khususnya Pantai Kartini. Ancaman tersebut seperti apabila terjadinya musim hujan yang menyebabkan banyak wahana yang terdapat disana tidak dapat beroperasi. Selain itu, terjadinya musim hujan juga dapat menyebabkan akses penyeberangan menuju objek wisata lain yaitu wisata Pulau Panjang tidak dapat dilakukan dikarenakan cuaca yang buruk. Kemudian ancaman selanjutnya yaitu kerusakan lingkungan yang disebabkan karena kurangnya kesadaran dari para pengunjung dan juga masyarakat sekitar yang memiliki usaha di wilayah objek wisata Pantai Kartini untuk menjaga kebersihan di wilayah pariwisata tersebut. Hal ini tentu memiliki dampak yang sangat buruk bagi objek wisata Pantai Kartini. Lalu ancaman terakhir yaitu banyaknya objek wisata bahari lain yang baru saja buka di sekitar Pantai

Kartini. Dengan semakin banyaknya lokasi objek wisata lain, akan menimbulkan persaingan antar objek wisata satu sama lain. Ancaman (*Threats*) sendiri merupakan kondisi yang mengancam dari luar yang dapat mengganggu organisasi, proyek atau bisnis yang sedang berlangsung (Freddy, 2014).

Strategi Pengembangan

Tabel 2.
Analisis SWOT Strategi Pengembangan
Objek Wisata Pantai Kartini

	Kekuatan (<i>Strengths</i>)	Kelemahan (<i>Weaknesses-W</i>)
<p>Peluang (<i>Opportunities-O</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Terciptanya lapangan pekerjaan bagi masyarakat sekitar. 2. Tingginya minat berwisata dan berekreasi seluruh penduduk yang ada di Indonesia. 3. Adanya otonomi daerah wisata yang dapat memberikan keleluasaan untuk terus berkembang. 	<p>Strategi SO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mempromosikan Kawasan objek wisata Pantai Kartini melalui internet atau media cetak. 2. Kerja sama dengan agen wisata dengan menawarkan paket-paket wisata yang menarik. 	<p>Strategi WO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan perbaikan secara menyeluruh untuk seluruh fasilitas yang terdapat di Kawasan objek wisata Pantai Kartini. 2. Membuat aturan dalam kegiatan jual beli di Kawasan objek wisata Pantai Kartini.

Ancaman (<i>Threats-T</i>)	Strategi ST	Strategi WT
<ol style="list-style-type: none"> 1. Terjadinya musim penghujan. 2. Kerusakan lingkungan karena kurangnya kesadaran untuk menjaga lingkungan objek wisata. 3. Berkembangnya objek wisata lain yang meningkatkan persaingan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengadakan sosialisasi kepada masyarakat sekitar untuk menciptakan wisata bahari yang ramah lingkungan. 2. Memaksimalkan sumber daya alam dan manusia dalam pengembangan objek wisata bahari yang lebih menarik. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menambahkan wahana yang bersifat <i>indoor</i> guna meningkatkan daya tarik pengunjung. 2. Menciptakan wahana baru yang lebih menarik agar dapat dijadikan sebagai daya tarik pengunjung.

Berdasarkan analisis SWOT diatas dapat diketahui beberapa strategi yang dapat dilakukan dalam pengembangan potensi objek wisata Pantai Kartini terhadap peluang dan ancaman eksternal yang sedang dihadapi yang dikeluarkan dengan kekuatan dan kelemahan internal yang dimiliki oleh objek wisata Pantai Kartini. Strategi SO dikembangkan dengan menggunakan kekuatan yang dimiliki objek wisata Pantai Kartini dengan memanfaatkan peluang yang ada. Strategi SO yang dapat digunakan yaitu mempromosikan kawasan objek wisata Pantai Kartini melalui internet atau media cetak dan melakukan kerja sama dengan agen wisata dengan menawarkan paket-paket wisata yang menarik.

Strategi ST adalah strategi yang digunakan untuk menghadapi ancaman dengan memanfaatkan kekuatan yang dimiliki. Strategi ST pertama yaitu mengadakan sosialisasi kepada masyarakat sekitar untuk menciptakan wisata bahari yang ramah lingkungan. Lalu strategi kedua adalah memaksimalkan sumber daya alam dan manusia dalam pengembangan objek wisata bahari yang lebih menarik.

Strategi WO yang digunakan yaitu melakukan perbaikan secara menyeluruh untuk seluruh fasilitas yang terdapat di kawasan objek wisata Pantai Kartini. Kemudian, strategi selanjutnya yaitu membuat aturan dalam kegiatan jual beli di Kawasan objek wisata Pantai Kartini. Strategi WT terdiri dari 2 strategi yaitu dengan menambahkan wahana yang bersifat *indoor* guna meningkatkan daya tarik pengunjung dan menciptakan wahana baru yang lebih menarik agar dapat dijadikan sebagai daya tarik pengunjung.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa objek wisata Pantai Kartini memiliki potensi yang cukup besar untuk dijadikan sebagai objek wisata bahari. Hal ini dikarenakan pantai kartini memiliki lokasi yang cukup strategis serta memiliki wilayah yang sangat luas. Namun, terdapat perbedaaan kondisi objek wisata Pantai Kartini sebelum dan sesudah pandemi. Adanya pandemik covid-19 telah menyebabkan cukup banyak perubahan diantaranya yaitu, pengurangan jumlah pengunjung, pemberlakuan *shift* kerja bagi para pekerja atau pegawai objek wisata Pantai Kartini, serta banyak penyesuaian lainnya pasca terjadinya pandemi ini. Selain itu Pantai Kartini memiliki faktor internal dan eksternal yang dianalisis menggunakan analisis SWOT yang kemudian dipakai untuk menentukan strategi dalam pengembangan objek wisata Pantai Kartini.

Strategi dalam pengembangan objek wisata Pantai Kartini antara lain yaitu:

1. Mempromosikan kawasan objek wisata Pantai Kartini melalui internet atau media cetak.

2. Kerja sama dengan agen wisata dengan menawarkan paket-paket wisata yang menarik.
3. Mengadakan sosialisasi kepada masyarakat sekitar untuk menciptakan wisata bahari yang ramah lingkungan.
4. Memaksimalkan sumber daya alam dan manusia dalam pengembangan objek wisata bahari yang lebih menarik.
5. Melakukan perbaikan secara menyeluruh untuk seluruh fasilitas yang terdapat di kawasan objek wisata Pantai Kartini.
6. Membuat aturan dalam kegiatan jual beli di Kawasan objek wisata Pantai Kartini.
7. Menambahkan wahana yang bersifat *indoor* guna meningkatkan daya tarik pengunjung.
8. Menciptakan wahana baru yang lebih menarik agar dapat dijadikan sebagai daya tarik pengunjung.

DAFTAR PUSTAKA

- Barreto, M., dan Giantari, I. G. A. K. 2015. Strategi Pengembangan Objek Wisata Air Panas di Desa Marobo, Kabupaten Bobonaro, Timor Leste. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana*, 4(11): 773-796.
- Butcher, Jim. 2007. *Ecotourism, NGO's, and Development: A Critical Analysis*. New York: Routledge.
- Delita, F., Elfayetti., dan Sidauruk, T. 2017. Analisis SWOT untuk Strategi Pengembangan Objek Wisata Pemandian Mual Mata Kecamatan Pematang Bandar Kabupaten Simalungun. *Jurnal Geografi*, 9(1): 41-52.
- Faizal, M. A. 2015. Analisis Faktor-faktor yang Memengaruhi Kunjungan Wisatawan ke Pantai Kartini, Jepara. *Skripsi*. Universitas Diponegoro, Semarang.

- Fama, A., Haeruddin., dan Purwanti, F. 2017. Kesesuaian dan Daya Dukung Pemanfaatan Pantai Kartini Jepara sebagai Destinasi Wisata Pantai. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(2): 805-813.
- Freddy, R. 2014. *Analisis SWOT Teknik Pembeda Kasus Bisnis*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Kusbandono, D. 2019. Analisis SWOT sebagai Upaya Pengembangan dan Penguatan Strategi Bisnis (Studi Kasus pada UD. Gudang Budi, Kec. Lamongan). *Jurnal Penelitian Ilmu Manajemen*, 4(2): 921-932.
- Kusmana, C., dan Hikmat, A. 2015. Keanekaragaman Hayati Flora di Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 5(2): 187-198.
- Laksono, N. A., Mussadun. 2014. Dampak Aktivitas Ekowisata di Pulau Karimunjawa Berdasarkan Persepsi Masyarakat. *Jurnal Teknik PWK*, 3(2): 262-273.
- Mardianto, Djati. 2013. *Potensi Sumber Daya Pesisir Kabupaten Jepara*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Pradhana, H. D. W., Endrawati, H., dan Susanto, A.B. 2021. Analisis Kesesuaian Ekosistem Lamun sebagai Pendukung Ekowisata Bahari Pulau Panjang Kabupaten Jepara. *Journal of Marine Research*, 10(2): 213-224.
- Silitonga, S. S. N., dan Anom, I. P. 2016. Kota Tua Barus Sebagai Daerah Tujuan Wisata Sejarah di Kabupaten Tapanuli Tengah. *Jurnal Destinasi Pariwisata*, 4(2): 7-13
- Suarto, E. 2016. Pengembangan Objek Wisata Berbasis Analisis SWOT. *Jurnal Spasial*, 3(1): 50-63.

Tanaya. D. T., dan Rudiarto, I. 2014. Potensi Pengembangan Ekowisata Berbasis Masyarakat di Kawasan Rawa Pening, Kabupaten Semarang. *Jurnal Teknik PWK*, 3(1): 71-81.



Copyright © 2022
PENERBIT NEM

Analisis Bibliometrika Perkembangan Penelitian terkait Kondrogenesis Menggunakan Sel Punca asal Jaringan Lemak

Bibliometric Analysis of Research Development in The Field of Science Chondrogenesis Using Adipose-Derived Stem Cells

Aldo Ferio Putranto*¹, Ferdy Handiargo¹, Fika Amalia¹,
Hildiana Apriliani Dhiu Demo¹, Nubli Hazmi¹, Imam Rosadi¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Mulawarman, Jalan Kuaro Gunung Kelua

Kecamatan Samarinda Ulu, Samarinda, Indonesia

*Corresponding Author: aldofrprtrnt@gmail.com

ABSTRACT

A study of trend analysis of research developments bibliometric analysis of research development in the field of science chondrogenesis using adipose-derived stem cells was conducted in 2012-2022. The study aims to determine: (1) the development of the number of international publications in the field of chondrogenesis in the PubMed database from 2012-2022; (2) core journals in international publications in the field of chondrogenesis; (3) productivity of researchers in the field of chondrogenesis; (4) the number of publications based on the collaboration of institutions in international publications in the field of chondrogenesis; (5) development of international publications on chondrogenesis research based on the use of stem cells; (6) a map of the development of international publications on chondrogenesis research based on the keywords chondrogenesis and based on the author. Collecting data by searching through PubMed with the keywords chondrogenesis using adipose-derived stem cells, chondrogenesis, chondrogenesis adipose stem cells with categories, article titles, abstracts, and keywords, in the period 2012-2022. The results showed that the highest growth development in the field of chondrogenesis in 2012-2022 indexed in PubMed occurred in 2020 which reached 25 publications (13%). Most international publications in the field of chondrogenesis are published in the journal Scientific Report. Nature Publishing and Tissue Engineering from Biomed as many as 11 publications are the

institutions that publish the most research in the field of chondrogenesis and China is the largest contributor Wu and Yang is a prolific writer in the field of chondrogenesis

Keywords: Adipose, Bibliometrics, Chondrogenesis, Stem cells

ABSTRAK

Dilakukan kajian analisis tren perkembangan penelitian Analisis Bibliometrika Perkembangan Penelitian terkait Kondrogenesis Menggunakan Sel Punca asal Jaringan Lemak tahun 2012-2022. Kajian bertujuan untuk mengetahui: (1) perkembangan jumlah publikasi internasional bidang ilmu kondrogenesis database PubMed dari tahun 2012-2022; (2) jurnal inti dalam publikasi internasional bidang kondrogenesis; (3) produktivitas peneliti bidang kondrogenesis; (4) jumlah publikasi berdasarkan kolaborasi lembaga dalam publikasi internasional bidang kondrogenesis; (5) perkembangan publikasi internasional penelitian bidang kondrogenesis berdasarkan penggunaan stem sel; (6) peta perkembangan publikasi internasional penelitian bidang kondrogenesis berdasarkan kata kunci kondrogenesis dan berdasarkan pengarang. Pengumpulan data dengan cara melakukan penelusuran melalui PubMed dengan kata kunci *chondrogenesis using adipose-derived stem cells, chondrogenesis, chondrogenesis adipose stem cells* dengan kategori, judul artikel, abstrak, dan kata kunci, dalam kurun waktu 2012-2022. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perkembangan pertumbuhan bidang kondrogenesis tahun 2012-2022 yang terindeks di PubMed tertinggi terjadi pada tahun 2020 yang mencapai 25 publikasi (13%). Publikasi internasional bidang kondrogenesis terbanyak dipublikasikan pada jurnal *Scientific Report*. Nature Publishing dan *Tissue Engineering* dari Biomed sebanyak 11 publikasi merupakan lembaga yang paling banyak mempublikasikan penelitian bidang ilmu kondrogenesis dan China merupakan kontributor terbanyak Wu dan Yang merupakan penulis yang terproduktif di bidang kondrogenesis

Kata Kunci: Adiposa, Bibliometrika, Kondrogenesis, Sel Punca

PENDAHULUAN

Penelitian mengenai kondrogenesis menggunakan sel punca dari jaringan lemak telah banyak dilaporkan dalam

berbagai database artikel ilmiah salah satunya database PubMed.gov. Penelitian ini banyak mengulas terkait potensi sel punca asal jaringan lemak sebagai substitusi kondrosit. Kondrosit merupakan sel rawan yang memiliki laju proliferasi lambat dan jumlahnya sedikit pada tubuh. Kondrosit juga merupakan sel-sel pada tubuh yang terletak pada bagian bawah perikondrium dan permukaan tulang rawan sendi. Sel ini memiliki lakuna berbentuk lonjong dengan sumbu memanjang yang sejajar dengan permukaan. Pada kartilago, sel ini akan beradaptasi mengikuti bentuk lakunanya. Akan tetapi pada preparat histologik, sel ini lebih cenderung berbentuk stelata yang disebabkan oleh pengerutan dan reaksi permukaannya dari dinding lacuna (Kalangi, 2014).

Kondrogenesis adalah kunci utama dalam proses pembentukan rangka (skeletogenesis) pada lempeng pertumbuhan yang akan mengawasi perkembangan dari kerangka longitudinal. Kondrogenesis berkaitan erat dengan proses osteogenesis dalam proses perkembangan, di mana kondrosit dalam keadaan hipertrofik diasumsikan mampu menyediakan bahan-bahan untuk pembentukan tulang trabekular dengan mineralisasi matriks disekitarnya. Selama pembentukan tulang endokondral terjadi transdiferensiasi sel dari kondrosit menjadi sel-sel tulang yang akan mengamankan transmisi intrinsik dari kerangka kepada tulang rawan (Jing dkk., 2020).

Sel punca adalah sel yang mempunyai kemampuan untuk menumbuhkan kembali bagian-bagian sel yang telah rusak dan berubah menjadi subtipe sel lain yang memiliki karakteristik sendiri. Terdapat empat macam sel punca yakni sel punca embrionik (*embryonic stem cells*) yang diambil dari

inner mass cell blastosit embrio manusia, sel punca pluripotent induksi (*induced pluripotent stem cells*) yang dapat berdiferensiasi menjadi berbagai jenis sel, sel punca dewasa (*adult stem cells*) yang diambil dari jaringan dewasa seperti sumsum tulang belakang, darah tepi, pembuluh darah, otot rangka, dan adiposa. Dari semua jaringan ini, adiposa merupakan salah satu sumber terbaik untuk memproduksi sel punca karena jaringan ini dapat diambil dari lemak hasil *liposuction* yang merupakan limbah medis. Diantara keempat sel ini sel punca dewasa adalah pilihan teraman dan beretika jika dilihat dari sisi efek samping yang ditimbulkan dan segi pengambilan selnya (Wulandari, 2019).

Kehadiran sel punca sebagai alternatif kondrosit perlu diiringi dengan perkembangan pengetahuan terkait bagaimana sel punca diinduksi menjadi kondrosit (kondrogenesis). Banyak faktor yang berperan terhadap arah diferensiasi seperti faktor pertumbuhan, konsentrasi, kondisi lingkungan mikro sel, faktor fisika-mekanik dan lain sebagainya. Perkembangan ilmu pengetahuan tersebut diiringi dengan informasi terkait perkembangan sains dibidang tersebut. Pada studi ini dilakukan pendataan terkait perkembangan publikasi kondrogenesis dari sel punca asal jaringan lemak tahun 2012-2022. Produktivitas peneliti juga dicatat untuk dilaporkan yang meliputi permasalahan yang dikaji dan dianalisis. Jumlah publikasi akan memberikan gambaran tingkat laju penelitian terkait kondrogenesis dari sel punca asal jaringan lemak. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan program Vosviewer.

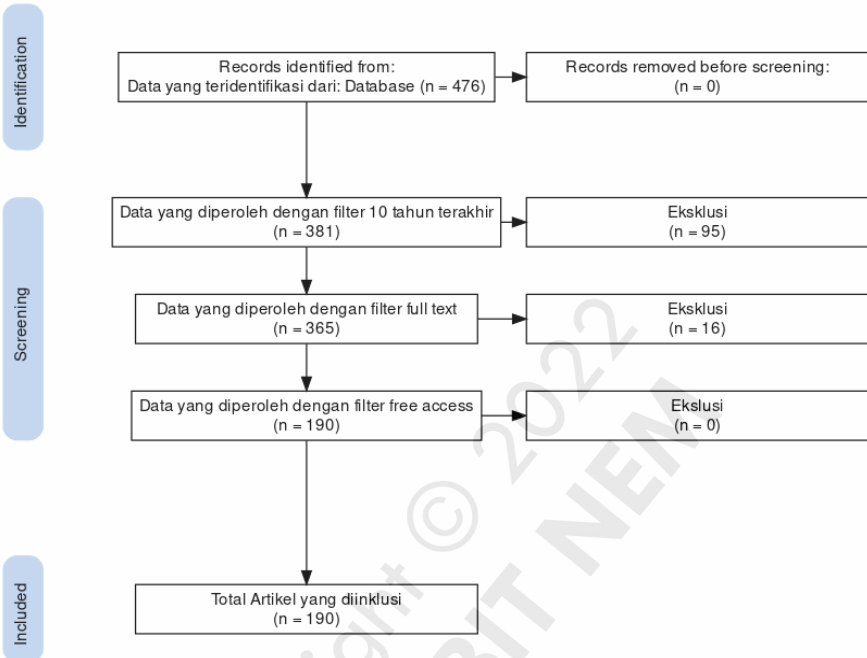
METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data publikasi internasional mengenai kondrogenesis menggunakan sel punca asal jaringan yang bersumber dari database PubMed (PubMed.gov). Pengumpulan data melalui penelusuran terbitan di PubMed dengan kata kunci *chondrogenesis using adipose-derived stem cells, chondrogenesis, chondrogenesis adipose stem cells*, dengan kategori free full text, keywords dalam kurun waktu 2012-2022. Data berupa jumlah publikasi pertahun, jurnal yang memuat artikel mengenai kondrogenesis menggunakan sel punca adiposa, penulis, asal penulis, dan subjek dianalisis menggunakan Microsoft Excel 2019. Sedangkan untuk tren perkembangan publikasi internasional mengenai kondrogenesis menggunakan sel punca asal jaringan lemak dianalisis dengan menggunakan *software* VosViewer.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diagram Prisma Flow

Berdasarkan diagram prisma flow pada gambar 1 dapat diketahui bahwa data yang teridentifikasi dari database PubMed, yaitu berjumlah 476 publikasi, lalu data diberi filter berupa 10 tahun terakhir, full text, dan free access sehingga menghasilkan 190 publikasi yang diinklusi.



Gambar 1. Diagram Prisma Flow

*Data yang dihimpun berasal dari satu sumber: PubMed

*Data disisihkan menggunakan tool otomatis dengan mentiadakan paper yang serupa

*Data yang di screening sudah menggunakan operator Boolean dalam pencarian judul artikel

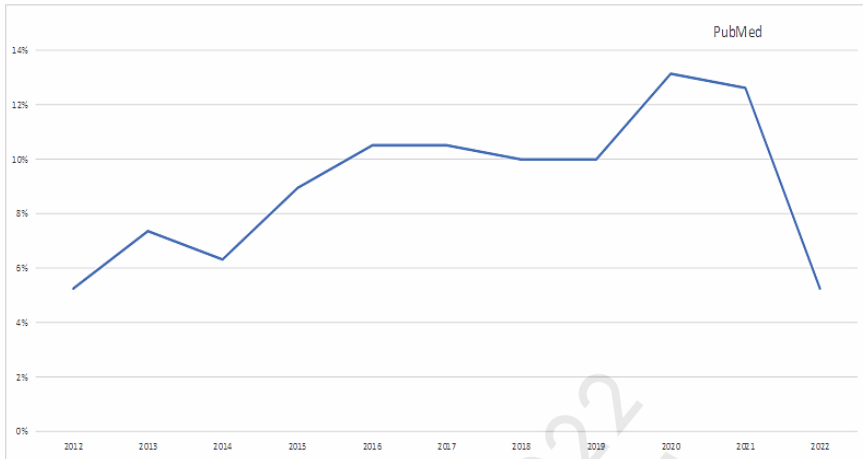
Perkembangan Publikasi

Perkembangan pertumbuhan bidang ilmu instrumentasi tahun 2012-2022 mengalami peningkatan yang signifikan. Perkembangan pertumbuhan publikasi yang terindeks PubMed tertinggi terjadi pada tahun 2020, mencapai 25 publikasi (13%). Selengkapnya pertumbuhan publikasi internasional dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.
Tahun Publikasi yang Terindeks PubMed

Tahun Publikasi	Jumlah	Persentase (%)
2012	10	5%
2013	14	7%
2014	12	6%
2015	17	9%
2016	20	11%
2017	20	11%
2018	19	10%
2019	19	10%
2020	25	13%
2021	24	13%
2022	10	5%
Total	190	100%

Perkembangan pertumbuhan publikasi internasional berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 2 menunjukkan bahwa tahun 2012-2022 mengalami kenaikan dan pertumbuhan tertinggi terjadi pada tahun 2020, yaitu 25 publikasi (13%). Kemudian diikuti tahun 2021 (24 publikasi atau 13%), tahun 2016 dan 2017 (20 publikasi atau 11%), tahun 2018 dan 2019 (19 publikasi atau 10%), tahun 2015 (17 publikasi atau 9%), tahun 2013 (14 publikasi atau 7%), tahun 2014 (12 publikasi atau 6%), dan tahun 2012 dan 2022 (10 publikasi atau 5%).



Gambar 2. Tahun Publikasi yang Terindeks PubMed

Jurnal Inti dan Nama Jurnal

Berdasarkan hasil penelusuran dengan kata kunci *chondrogenesis using adipose-derived stem cells*, *chondrogenesis*, *chondrogenesis adipose stem cells* pada PubMed diperoleh 190 publikasi. Dari jumlah tersebut diketahui publikasi internasional terbanyak dipublikasikan pada jurnal *Scientific Report* dari jurnal inti Nature Publishing dan *Tissue Engineering* dari jurnal inti Mary Ann Liebert sebanyak 12 publikasi. Keseluruhan jurnal inti yang dipublikasikan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2.
Jurnal Inti dan Nama Jurnal

Jurnal Inti	Jurnal	Jumlah
Academic Press	Biochemical and Biophysical Research Communication	1
American Chemistry Society	Chemistry of Materials	1
American Physiological Society	American Journal of Physiology	1
	Journal of Applied Physiology	2
AO Research Institute	European Cell and Material	2
Association for Research in Vision and Ophthalmology	Investigative Ophthalmology and Visual Science	1

Babol University of Medical Science	International Journal of Molecular and Cellular Medicine	2	
Begell House	Journal of Long-Term Effects of Medical Implants	1	
BioMed Central	Arthritis Research and Therapy	2	
	Biomaterial Research	2	
	BMC Biotechnology	1	
	Journal of Biological Engineering	1	
	Journal of Biomedical Science	1	
	Journal of Nanobiotechnology	1	
	Journal of Orthopaedic Surgery and Research	1	
	Stem Cell Research and Therapy	11	
Bioscience Ediprint	International Journal of Clinical Pharmacology Research	1	
Cell Physiol Biochem Press	Cellular Physiology and Biochemistry	1	
Cell Press	Molecular Therapy	1	
Central South University of Technology	Journal of Central South University	1	
Dove Medical Press	International Journal of Nanomedicine	1	
Elsevier	Acta Biomaterialia	2	
	Biomaterials	1	
	Cell Regeneration	1	
	Cells and Development	3	
	Cellular Signalling	1	
	Clinics in Dermatology	1	
	EBioMedicine	1	
	Journal of Biological Chemistry	1	
	Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma	1	
	Journal of Orthopaedic Translation	1	
	Material Science and Engineering	1	
		Neurobiology of Aging	1
		Stem Cell Research	3
Vision Research		1	
Frontiers Media S.A.	Frontier in Cell and Developmental Biology	2	
	Frontier in Immunology	1	
	Frontier Physiology	1	
	Frontier Veterinary Science	1	
	Frontiers in Bioengineering and Biotechnology	2	
Hindawi Publishing	Biomedical Research International	1	
	Mediators Inflammation	1	
	Stem Cells International	7	
IOP Publishing	Biofabrication	1	
Iranian Journal of Pharmaceutical Research	Iranian Journal of Pharmaceutical Research	1	
Japanese Society	Advanced Biomedical Research	5	
	Regenerative Therapy	1	
John Wiley and Sons	Arthritis and Rheumatology	1	
	Biopolymers	2	

24 | Bioteknologi dan Penerapannya dalam Penelitian dan ...

	Journal of Biomedical Material Research	2
	Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine	3
	Stem Cells Translational Medicine	1
Korean Society	Experimental and Molecular Medicine	1
	Toxicology and Environmental Health Science	1
Landes Bioscience	Cell Cycle	1
Lippincott Williams and Wilkin	Plastic and Reconstructive Surgery	1
Mary Ann Liebert	Bioresearch	1
	Tissue Engineering	12
Mashhad University	Iranian Journal of Basic Medical Science	5
MDPI	Biomedicines	1
	Biomolecules	1
	International Journal of Molecular Science	9
	Sensors	1
Medknow Publication	International Journal of Preventive Medicine	1
National Academy of Science	Proceedings of the National Academy of Sciences	2
Nature Publishing	Nature Methods	1
	Nature Review Molecular Cell Biology	1
	npj Microgravity	1
	npj Regenerative Medicine	1
	Scientific Report	12
PeerJ	PeerJ	2
Public Library of Science	PLoS One	4
Research and Clinical Centre	International Journal of Reproductive BioMedicine	1
Ribeirao Preto Scientific Research	Genetics and Molecular Research	2
Sage	American Journal of Sports Medicine	1
	Cartilage	1
	Cell Transplantation	3
	Experimental Biology and Medicine	1
	Journal of International Medical Research	1
	Journal of Tissue Engineering	2
Sichuan Medical	West China Journal of Stomatology	1
Signal Transduction Society	Cell Communication and Signaling	1
Spandidos Publication	Experimental and Therapeutic Medicine	1
	Molecular Medicine Report	5
Springer	Nanoscale Research Letter	1
Tabriz University of Medical Science	Bioimpacts	1
	Journal of Dental Research	1
Taylor and Francis	International Journal of Veterinary Science and Medicine	1
TUBITAK	Turkish Journal of Biology	1
Verduci	European Review Medical and Pharmacological Science	1
W.B. Saunders	Osteoarthritis and Cartilage	3

Wiley-Blackwell	Advanced Materials	1
	Cell Proliferation	2
	FEBS Letter	1
	Journal of Cellular and Molecular Medicine	2
	Journal of Orthopaedic Research	3
Wiley-VCH Verlag	Advanced Science	1
	Macromolecular Bioscience	1
Zhongguo Xiufu Chonjian Waike Zazhi Bianjibu	Journal of Reparative and Reconstructive Surgery	3

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa setelah *Scientific Report dan Tissue Engineering* ada terbitan lain yang mempublikasikan terkait kata kunci *chondrogenesis using adipose-derived stem cells* yaitu *Stem Cell Research and Therapy* dari jurnal inti Biomed Central (11 publikasi), *International Journal of Molecular Science* dari jurnal inti MDPI (9 publikasi), dan *Stem Cells International* dari jurnal inti Hindawi Publishing (7 publikasi).

Produktivitas Peneliti

Produktivitas peneliti yang terkait dengan kata kunci *chondrogenesis using adipose-derived stem cells* yaitu *Stem Cell Research and Therapy* pada tahun 2012-2022 terindeks PubMed terlihat bahwa produktivitas terbanyak adalah dari Wu dan Yang yaitu telah menulis 6 publikasi, Keseluruhan peneliti yang telah mempublikasikan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3.
Produktivitas Peneliti

Penulis	Jumlah	Penulis	Jumlah
Ahearne M	1	Mohamed-Ahmed S	1
Antonyshyn JA	1	Moncada-Saucedo NK	1
Arnhold S	1	Moutos FT	1
Ashraf S	1	Mu L	1
Ayan B	1	Muñoz-Criado I	1
Bahrami M	1	Muttigi MS	1

Barlian A	1	Nepali S	1
Basiri A	1	Neri S	1
Bello AB	1	Neubauer M	1
Blum JC	1	Nguyen MTN	1
Borem R	1	Niada S	1
Bourebaba L	1	Nie F	1
Brandt L	1	Nielsen FM	1
Calabrese G	1	Nikpou P	1
Chase LG	1	Nosoudi N	1
Chen CH	4	Nürnbergger S	1
Cho H	2	Oberbauer E	1
Chung MJ	1	Oh SJ	1
Cowper M	1	Osinga R	1
Dang PN	1	Otsuka T	1
de Wit R	1	Patel AN	1
Dinescu S	1	Peran M	1
Dzobo K	1	Phelps J	1
Esfandiari E	1	Pipino G	1
Esquivies L	1	Pokrywczynska M	1
Ewa-Choy YW	1	Pourentezari M	1
Farhang N	1	Puetzer J	1
Focaroli S	1	Rao P	1
Foppiani EM	1	Recha-Sancho L	1
Forget J	1	Richardson SM	1
Frauz K	1	Rosadi I	1
Fu HL	2	Roux CH	1
Garrigues NW	1	Rowland CR	1
Garza-Veloz I	1	Sadeghi F	1
Gong L	1	Sasaki A	1
Gorji M	2	Shah S	1
Griffin MF	2	Shearer JJ	1
Guasti L	1	Shigunov P	1
Guillaume O	1	Stromps JP	1
Hamid AA	1	Su X	1
Hashemibeni B	2	Sun AX	2
He T	1	Szychlińska MA	1
Hermeto LC	1	Tang Y	1
Hesari R	1	Tao W	1
Hess SC	1	Teimourinejad A	1
Hou C	2	ter Huurne M	1
Huang L	4	Tharakan S	1
Hudita A	1	Tidd N	1
Hwang OK	1	Topoluk N	1
Ishmukhametov I	1	Trindade AB	1
Jang Y	2	Ude CC	1

Jeong W	1	Valiani A	1
Ji X	1	Valipour F	1
Jiao D	1	Voga M	1
Kapur SK	1	Wahl EA	1
Katz DB	1	Wang CZ	2
Kim SA	2	Weatherall EL	1
Kwon DG	1	Weiss WM	2
Labusca L	1	Wolint P	1
Lai JH	2	Wu SC	6
Lee J	4	Xishan Z	1
Li H	3	Xu FT	2
Liao HJ	2	Xuan S	1
Lin IC	2	Yang J	6
Liu H	3	Yazdian Kashani S	1
López-Ruiz E	2	Ye X	1
Lu CH	1	Yong KW	1
Mak CCH	1	Yoon HH	1
Marble HD	1	Zarei H	1
Mardani M	2	Zhang Y	2
Marycz K	1	Zhao C	1
Maumus M	1	Žigon-Branc S	1
Meier EM	1	Zlatska AV	1
Mellor LF	2	Zubillaga V	1

Berdasarkan Tabel 3 dan Gambar 3 terlihat bahwa Wu dan Yang memiliki produktivitas yang sama dalam mempublikasikan hasil penelitiannya yaitu masing-masing 6 publikasi; sedangkan Chen, Huang, dan Lee masing-masing mempunyai produktivitas sebanyak 4 publikasi.



Gambar 3. Produktivitas Peneliti

Negara Pemilik Publikasi Terindeks PubMed

Kontributor hasil penelitian yang terkait dengan kata kunci *chondrogenesis using adipose-derived stem cells* yang terindeks PubMed dengan jumlah terbanyak adalah China, disusul USA, Iran, dan Korea. Kontributor penyumbang hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4.
Negara Penerbit Publikasi

Negara	Jumlah	Negara	Jumlah
Afrika	1	Korea	18
Australia	1	Malaysia	4
Austria	6	Norwegia	1
Belanda	1	Polandia	3
Brazil	3	Prancis	2
China	40	Romania	3
Denmark	1	Rusia	1
Indonesia	2	Saudi Arabia	1
Inggris	8	Slovenia	1
Iran	18	Spanyol	6
Irlandia	1	Swiss	3
Italia	6	Taiwan	9
Jepang	1	Ukraina	1
Jerman	8	USA	34
Kanada	5		

Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa negara terbanyak penyumbang publikasi hasil penelitian bidang instrumentasi adalah China dengan jumlah 40 publikasi. Kemudian, diikuti USA (34 publikasi), Iran (18 publikasi), Korea (18 publikasi), Taiwan (9 publikasi), dan Inggris (8 publikasi).

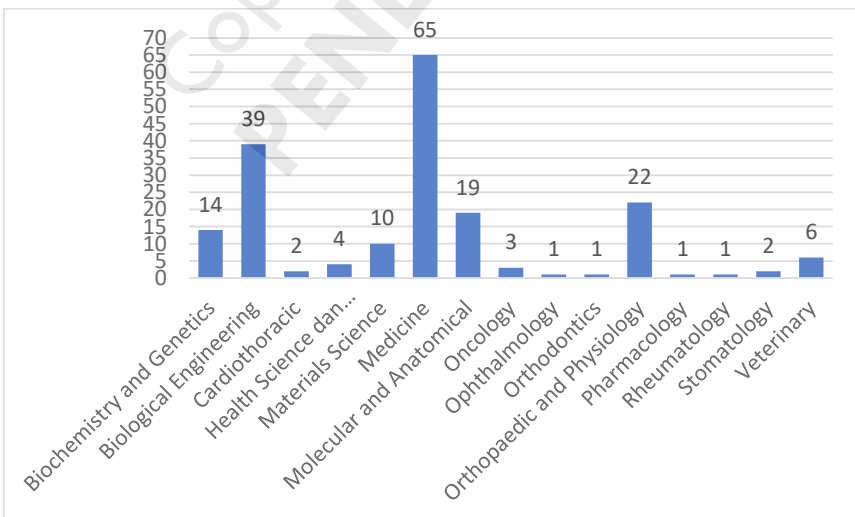
Subjek Publikasi

Jumlah publikasi hasil penelitian dengan kata kunci *chondrogenesis using adipose-derived stem cells* berdasarkan subjek yang terindeks PubMed tahun 2012-2022 menunjukkan bahwa

subjek *medicine* merupakan subjek yang tertinggi. Kemudian, diikuti oleh subjek *biological engineering*, *orthopaedic and physiology*, dan *molecular and anatomical*. Jumlah publikasi penelitian bidang instrumentasi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5.
Subjek Publikasi

Subjek	Jumlah
Biochemistry and Genetics	14
Biological Engineering	39
Cardiothoracic	2
Health Science dan Technology	4
Materials Science	10
Medicine	65
Molecular and Anatomical	19
Oncology	3
Ophthalmology	1
Orthodontics	1
Orthopaedic and Physiology	22
Pharmacology	1
Rheumatology	1
Stomatology	2
Veterinary	6

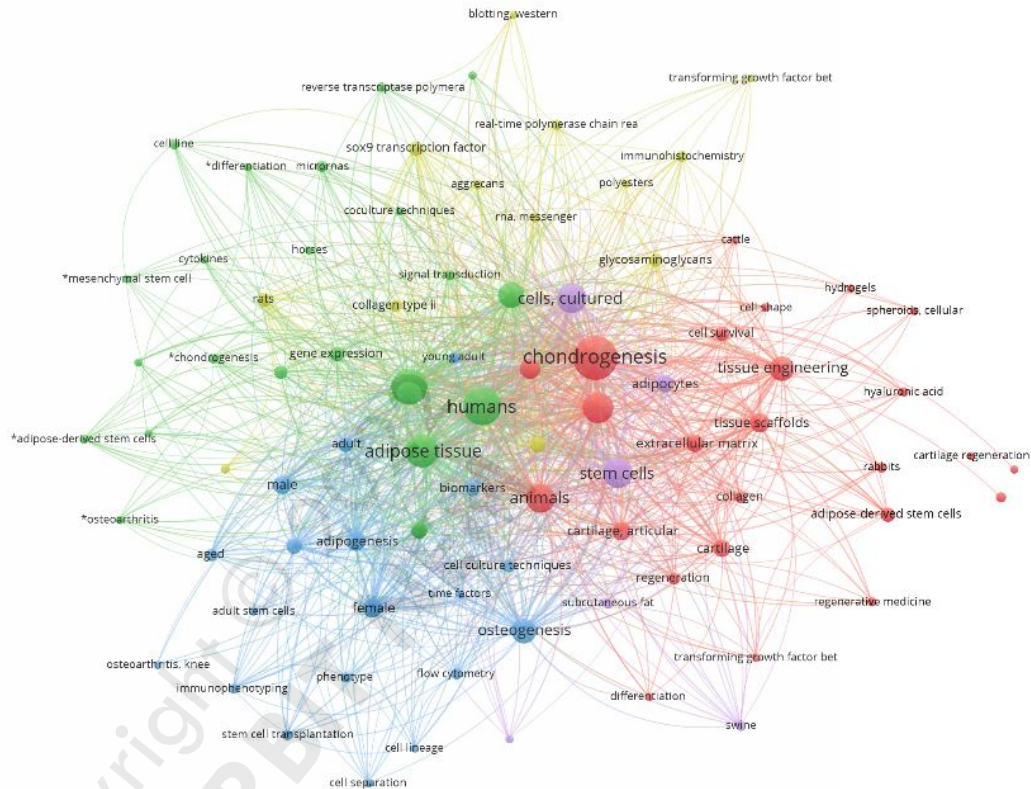


Gambar 4. Subjek Publikasi

Tabel 5 dan gambar 4 menunjukkan bahwa subjek publikasi tahun 2012-2022 yang terbanyak adalah subjek *Medicine* (65 publikasi). Kemudian, disusul subjek *Biological Engineering* (39 publikasi), *Orthopaedic and Physiology* (22 publikasi), *Molecular and Anatomical* (22 publikasi), *Biochemistry and Genetics* (14 publikasi), dan *Material Science* (10 publikasi).

Peta Perkembangan Publikasi Berdasarkan Kata Kunci

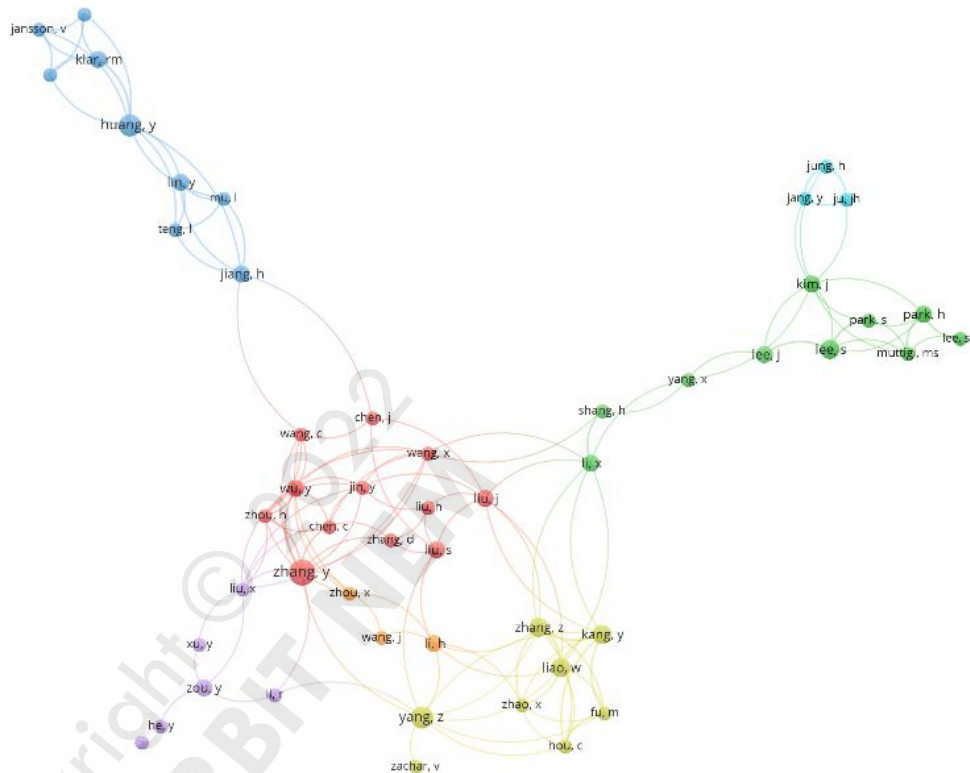
Gambar 5 menunjukkan bahwa berdasarkan kata kunci (*co-word*), peta perkembangan publikasi penelitian dengan kata kunci *chondrogenesis using adipose-derived stem cells* terindeks PubMed tahun 2012-2022 membentuk menjadi 5 kluster. Kluster 1, terdiri dari bidang ilmu *adipose-derived stem cell, animals, cartilage, cartilage regeneration, articular, cattle, cell proliferation, cell shape, cell survival, chondrogenesis, chondrogenic differentiation, collagen, differentiation, extracellular matrix, hyaluronic acid, hydrogel*. Kluster 2, terdiri dari bidang ilmu *adipose tissue, cell differentiation, cell line, cell movement, chondrocytes, coculture techniques, cytokines, gene expression, gene expression profiling, horses, humans, inflammation mice*. Kluster 3, terdiri dari bidang ilmu *adipogenesis, adult, adult stem cells, aged, biomarkers, cell culture technique, cell lineage, cell separation, female, flow cytometry, male, immunophenotyping, middle aged, phenotype*. Kluster 4, terdiri dari bidang ilmu *aggrecans, blotting, collagen type ii, gene expression regulation, glycosaminoglycans, immunohistochemistry, polyesters, rats, real-time polymerase chain reaction, rna*. Kluster 5, terdiri dari bidang ilmu *adypocytes, cell-and tissue-based therapy, cells, cultured, stem cells, subcutaneous fat, swine*.



Gambar 5. Peta Perkembangan Publikasi Berdasarkan Kata Kunci (*co-word*)

Peta Perkembangan Publikasi Berdasarkan Pengarang

Gambar 6 menunjukkan bahwa berdasarkan pengarang (*co-author*), penelitian dengan kata kunci *chondrogenesis using adipose-derived stem cells* terbagi menjadi 7 kluster. Kluster 1 berwarna merah, beranggotakan Chen C., Jin Y., Liu H., Wang C., Wu Y., Zhang D., dan Zhou H. Kluster 2 berwarna Hijau, beranggotakan Kim J., Lee J., Li X., Muttigi M.S., Park H., Shang H., dan Yang X. Kluster 3 berwarna biru Huang Y., Jansson V., Jiang H., Klar R.M., Lin Y., Mu L., Muller P.E., Seitz D., dan Teng L. Kluster 4 berwarna kuning, beranggotakan Fu M., Hou C., Kang Y., Liao W., Yang Z., Zachar V., Zhang Z., dan Zhao X. Kluster 5 berwarna ungu, beranggotakan He Y., Li R., Liu X., Xu Y., Zhang C., dan Zou Y. Kluster 6 berwarna biru muda, beranggotakan Jang Y., Ju J.H., Jung H. Kluster 7 berwarna orange, beranggotakan Li H., Wang J., dan Zhou X.



Gambar 6. Peta Perkembangan Publikasi Berdasarkan Pengarang

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa perkembangan pertumbuhan penelitian dengan kata kunci *chondrogenesis using adipose-derived stem cells* tahun 2012-2022 yang terindeks PubMed tertinggi terjadi pada tahun 2020 yang mencapai 25 publikasi (13%). Publikasi internasional terbanyak diterbitkan oleh Jurnal *Scientific Report* dari jurnal inti Nature Publishing. China merupakan kontributor terbanyak dalam mempublikasikan hasil penelitiannya. Wu dan Yang merupakan penulis yang terproduktif dengan subjek terbanyak, yaitu bidang *Medicine* dan *Biological Engineering*. Peta perkembangan bidang instrumentasi berdasarkan *co-word* mengelompokkan menjadi 5 kluster dan *co-author* mengelompokkan menjadi 7 kluster.

DAFTAR PUSTAKA

- Kalangi, S. J. R. 2014. Tinjauan Histologik Tulang Rawan. *Jurnal Biomedik (JBM)*, 6(3), S17-26. <https://doi.org/10.35790/jbm.6.3.2014.6329>.
- Jing, Y., Wang, Z., Li, H., Ma, C., & Feng, J. 2020. Chondrogenesis Defines Future Skeletal Patterns Via Cell Transdifferentiation from Chondrocytes to Bone Cells Conflict of Interest HHS Public Access. *Curr Osteoporos Rep*, 18(3), 199-209. <https://doi.org/10.1007/s11914-020-00586-3>.
- Wulandari, L. Y. 2019. Ulasan Pustaka: Sel Punca Adiposa sebagai Alternatif. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 2(2), 175-185.

**Analisis Pemasaran Ikan Nila
(*Oreochromis niloticus*) di Desa Rempanga
Kecamatan Loa Kulu
Kabupaten Kutai Kartanegara**
*Marketing Analysis of Tilapia (*Oreochromis niloticus*)
in Rempanga Village Loa Kulu District Kutai Kartanegara Regency*

Algatra Anta Putra Rizqy Yurdana*¹, Eko Sugiharto², Elly Purnamasari²

¹Mahasiswa Jurusan Sosek Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu
Kelautan, Universitas Mulawarman

Jl. Gn. Tabur, Gedung FPIK, Kampus Gn Kelua Samarinda, Indonesia

²Staf Pengajar Jurusan Sosek Perikanan Fakultas Perikanan
dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman

Jl. Gn. Tabur, Gedung FPIK, Kampus Gn Kelua Samarinda, Indonesia

*Corresponding Author: Algatraantaff@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of the research is to find out the patterns of channels and marketing agencies and analyze the large costs, profits, margins, and marketing efficiency of tilapia fish in Rempanga Village. The research began in February 2020 and ended in June 2022. The sampling techniques used are purposive sampling and snowball sampling with the number of samples used are 12 cultivators and 21 intermediate traders. The results of this study showed that there are three channels of tilapia marketing namely I: cultivators and retailers, II: cultivators, collecting merchants and retailers, III: cultivators, collecting merchants, wholesalers, retailers. The total cost of the level I channel is IDR 2,333, profit IDR 2,667, marketing margin IDR 5,000, and marketing efficiency 84.85%. The total cost of level II channels is IDR 2,910, profit IDR 5,090, marketing margin IDR 8,000, and marketing efficiency is 77.14%. The total cost of level III channels is IDR 6,600, profit IDR 6,400, marketing margin IDR 13,000, and marketing efficiency of 67.50%. Efficient marketing channels are level I marketing channels because the shorter a marketing channel, the more efficient the marketing channel.

Keywords: *Tilapia Marketing, Channels, Institutions, Costs, Profits, Margins, and Marketing Efficiency*

ABSTRAK

Tujuan penelitian untuk mengetahui pola saluran dan lembaga pemasaran serta menganalisis besar biaya, keuntungan, margin, dan efisiensi pemasaran ikan nila di Desa Rempanga. Penelitian dimulai pada bulan Februari 2020 dan berakhir pada bulan Mei 2022. Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling* dan *snowball sampling* dengan jumlah sampel yang digunakan adalah 12 pembudidaya dan 21 pedagang perantara. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat tiga saluran pemasaran ikan nila yaitu I: pembudidaya dan pedagang pengecer, II: pembudidaya, pedagang pengumpul dan pedagang pengecer, III: pembudidaya, pedagang pengumpul, pedagang besar, pedagang pengecer. Total biaya saluran tingkat I perkilonya Rp2.333, keuntungan Rp2.667, margin pemasaran Rp5.000, dan efisiensi pemasaran 84,85%. Total biaya saluran tingkat II perkilonya Rp2.910, keuntungan Rp5.090, margin pemasaran Rp8.000, dan efisiensi pemasaran sebesar 77,14%. Total biaya saluran tingkat III per kilonya Rp6.600, keuntungan Rp6.400, margin pemasaran Rp13.000, dan efisiensi pemasaran sebesar 67,50%. Saluran pemasaran yang efisien adalah saluran pemasaran tingkat I karena semakin pendek suatu saluran pemasaran maka semakin efisien saluran pemasaran tersebut.

Kata Kunci: Pemasaran Ikan Nila, Saluran Pemasaran, Biaya Pemasaran, Efisiensi Pemasaran

PENDAHULUAN

Kabupaten Kutai Kartanegara memiliki 4 jenis perairan yaitu sungai, danau, rawa, dan laut. Sungai Mahakam merupakan sungai induk dan terpanjang sekitar 920 km. Sungai Mahakam yang membelah Kabupaten Kutai Kartanegara juga melewati Kecamatan Loa Kulu. Kecamatan Loa Kulu merupakan satu di antara wilayah yang memiliki sumberdaya perairan yang melimpah serta penghasil komoditi perikanan yang cukup potensial. Ikan nila adalah jenis ikan ekonomis tinggi yang cukup digemari masyarakat wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara tak terkecuali pada Desa Rempanga (Badan Pusat Statistik, 2021).

Desa Rempanga adalah desa yang memiliki akses cukup mudah dan jarak tempuh yang terjangkau. Daerah tersebut memiliki jumlah rumah tangga perikanan pada sektor budi daya sebanyak 114 pembudidaya dengan jumlah keramba sebanyak 1.537 kotak dan luas kolam yang dijadikan untuk budi daya adalah 7,05 Ha. Produksi perikanan budi daya di Desa Rempanga sebesar 1.726 ton yang terbagi atas ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sebanyak 990 ton dan ikan mas (*Cyprinus carpio*) sebanyak 736 ton (Badan Pusat Statistik, 2021).

Kebutuhan masyarakat akan konsumsi ikan seakan tidak pernah ada habisnya. Hal inilah yang membuat kegiatan budi daya ikan menjadi bisnis yang tidak pernah lekang oleh waktu karena potensi harga jualnya cenderung stabil. Pembudidaya memilih ikan nila karena perawatan pada ikan tersebut tidak sulit untuk dilakukan. Besarnya permintaan ikan nila ditandai dengan tingginya permintaan di pasar tradisional dan pasar modern.

Pemasaran ikan nila dilakukan pada wilayah Kutai Kartanegara, Samarinda, dan Balikpapan dengan melibatkan pedagang perantara. Rangkaian kegiatan pemasaran tersebut akan menghasilkan saluran dan lembaga pemasaran yang bervariasi. Pembudidaya ingin memperluas jangkauan pemasaran hingga ke tangan konsumen melalui pedagang perantara. Namun dalam penjualan ikan, sering terjadi perbedaan harga pada tingkat pembudidaya dan harga pada tingkat konsumen. Perbedaan ini disebabkan rendahnya biaya pada tingkat pembudidaya, sedangkan harga ikan di tingkat konsumen cenderung lebih tinggi atau mahal. Hal tersebut dikarenakan adanya lembaga yang terlibat dalam pendek atau panjangnya saluran pemasaran yang

membentuk nilai biaya dan keuntungan berbeda-beda, sehingga menciptakan margin beserta efisiensi pemasaran.

Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis Pemasaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Desa Rempanga Kecamatan Loa Kulu Kabupaten Kutai Kartanegara”.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola saluran dan lembaga pemasaran serta menganalisis besar biaya, keuntungan, margin, dan efisiensi pemasaran ikan nila di Desa Rempanga.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Rempanga Kecamatan Loa Kulu Kabupaten Kutai Kartanegara. Kegiatan yang dilakukan meliputi pra survei hingga ujian pendadaran, yang dimulai pada bulan Februari 2020 dan berakhir pada bulan Juni 2022. Pengambilan data di lapangan dilaksanakan pada bulan Januari 2022.

Jenis dan Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan metode survei. Menurut Sugiyono (2013), metode survei adalah penelitian yang dilakukan dengan menggunakan angket (kuesioner) sebagai alat penelitian yang dilakukan pada populasi besar maupun kecil, tetapi data yang dipelajari adalah data dari sampel yang diambil dari populasi tersebut, sehingga ditemukan kejadian relatif, distribusi, dan hubungan variabel, sosiologis maupun psikologis. Adapun jenis data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

Data primer yang diperlukan terdiri dari para pembudidaya, pedagang perantara, dan konsumen. Data sekunder yang diperlukan meliputi data dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara dan data dari Kecamatan Loa Kulu. Selain itu, data sekunder juga meliputi gambaran umum lokasi penelitian, dan dari buku-buku serta literatur yang terkait dengan penelitian.

Teknik Sampling

Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling*. Menurut Singarimbun dan Effendi (1989) Metode *purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang dilakukan berdasarkan pertimbangan subjektif atau pertimbangan tertentu berdasarkan tujuan penelitian. Sehingga jumlah sampel yang digunakan berjumlah 12 orang dari 10% populasi pembudidaya. Populasi penelitian sebanyak 114 pembudidaya yang merupakan pembudidaya yang masih aktif dalam menjalankan usaha budi daya serta memiliki komoditi ikan nila.

Teknik berikutnya adalah *Snowball Sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel yang mula-mula jumlahnya kecil kemudian membesar (Sugiyono, 2013). Alur pengambilan sampel dimulai dari wawancara terhadap para pembudidaya. Selanjutnya para pembudidaya mengarahkan kepada pedagang perantara dengan rincian 7 pedagang pengumpul, 2 pedagang besar dan 12 pedagang pengecer.

Metode Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini diolah dan disajikan dalam bentuk tabel dan skema yang kemudian dilakukan analisis secara kualitatif dan kuantitatif.

Data kualitatif digunakan untuk mengetahui pola saluran dan lembaga pemasaran ikan nila di Desa Rempanga dengan menggunakan metode analisis deskriptif. Saluran pemasaran tersebut terbagi atas: (1) Saluran tingkat nol (saluran pemasaran langsung), (2) Saluran tingkat satu, (3) Saluran tingkat dua, (3) Saluran tingkat tiga.

Data kuantitatif digunakan untuk menganalisis besar biaya, keuntungan, marjin, dan efisiensi pemasaran ikan nila di Desa Rempanga. Data yang dianalisis sebagai berikut:

1. Biaya Pemasaran

$$B_p = B_{p1} + B_{p2} + \dots + B_{pn}$$

Keterangan:

B_p = Biaya pemasaran

$B_{p1}, B_{p2}, \dots, B_{pn}$ = Biaya pemasaran tiap lembaga pemasaran

2. Keuntungan Pemasaran

$$K_p = K_{p1} + K_{p2} + \dots + K_{pn}$$

Keterangan:

K_p = Keuntungan pemasaran

$K_{p1}, K_{p2}, \dots, K_{pn}$ = Keuntungan pemasaran tiap lembaga pemasaran

3. Marjin Pemasaran

$$M = P_r - P_f$$

Keterangan:

M = Marjin

Pr = Harga di tingkat konsumen (Rp)

Pf = Harga di tingkat produsen/agen (Rp)

Marjin yang diperoleh pedagang perantara dari sejumlah biaya pemasaran yang dikeluarkan dan keuntungan yang diterima oleh pedagang perantara dirumuskan:

$$M = B_p + K_p$$

Keterangan:

M = Marjin

B_p = Biaya pemasaran

K_p = Keuntungan pemasaran

4. Efisiensi Pemasaran

$$F = 1 - \left(\frac{M_p}{P_r} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

F = Bagian yang diterima produsen

M_p = Marjin Pemasaran

P_r = Harga ditingkat konsumen

Soekertawi (2002) menjelaskan bahwa pemasaran dapat dikatakan efisien apabila mampu menyampaikan hasil perikanan dari produsen ke konsumen dengan biaya yang

mudah dan mampu mengadakan pembagian keuntungan yang adil kepada semua pihak yang ikut serta dalam kegiatan pemasaran dari keseluruhan harga yang dibayarkan konsumen akhir. Saluran pemasaran dikatakan efisien apabila masing-masing saluran pemasaran mempunyai persentase margin pemasaran yang rendah dan nilai persentase harga yang diterima pembudidaya tinggi atau lebih dari 50%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kecamatan Loa Kulu salah satu kecamatan yang berbatasan langsung dengan kecamatan Tenggarong yaitu ibukota Kabupaten Kutai Kartanegara. Kecamatan ini juga berbatasan dengan kabupaten/kota lain seperti Kota Samarinda di sebelah Timur dan Kabupaten Penajam Paser Utara disebelah Barat. Desa Rempanga merupakan hamparan dataran rendah dengan Luas 56,00 km, yang meliputi wilayah pemukiman umum, sarana dan prasarana, lahan pertanian, perikanan, perladangan. Selain itu desa tersebut memiliki 250 ha area rawa. Jarak Kecamatan menuju Desa Rempanga sejauh 5 km² yang dapat dilalui menggunakan kendaraan roda empat dan dua (Badan Pusat Statistik, 2021).

Jumlah penduduk di Desa Rempanga sebanyak 3.610 orang yang terbagi atas jumlah penduduk laki-laki (1.880 orang) dan perempuan (1.730 orang). Jumlah Rukun Tetangga sebanyak 9 RT dan kepadatan penduduk sebesar 59/km. Jumlah fasilitas pendidikan negeri sebanyak 3 gedung sedangkan kondisi jumlah penduduk dengan tingkat pendidikan yang paling tinggi adalah lulusan

SMA/Sederajat yaitu 1.007 orang. Desa Rempanga memiliki fasilitas keagamaan berupa 1 masjid dan 3 langgar. Mata pencaharian terdiri dari penduduk yang berprofesi sebagai petani, nelayan, budi daya, anggota perangkat desa, PNS, swasta, guru, dan lainnya (ibu rumah tangga, pensiunan, anak-anak sekolah).

Gambaran Umum Usaha Perikanan

Potensi perikanan di Kabupaten Kutai Kartanegara cukup besar, sehingga dimanfaatkan masyarakatnya sebagai sumber mata pencaharian seperti budi daya. Proses pembudidayaan ikan air tawar tidak cukup sulit karena peralatannya masih mudah ditemukan. keramba dipilih karena ikan akan mendapatkan kondisi habitat secara alami. Desa Rempanga adalah satu di antara desa di Kecamatan Loa Kulu yang memiliki potensi perikanan air tawarnya. Ikan yang dibudidayakan adalah ikan nila, mas, patin, dan lele. kepemilikan lahan budi daya adalah milik sendiri. Hasil panen budi daya dilakukan dalam kurun waktu 2 kali hingga 3 kali dalam sebulan, di mana dalam sekali panen mampu menghasilkan 60 hingga 660 kg. Kegiatan pemasaran ikan konsumsi meliputi pasar yang berada di sekitar Desa Rempanga, wilayah Tenggarong dan Samarinda. Tahapan budi daya di Desa Rempanga adalah sebagai berikut:

1. Persiapan budi daya yang meliputi pengecekan kondisi air dan bibit ikan.
2. Seleksi dan penebaran bibit ikan, di mana setelah persiapan selesai selanjutnya dilakukan penebaran bibit ikan sekitar 1000-2000 bibit yang memiliki ukuran rata-rata sebesar 7-9 cm.

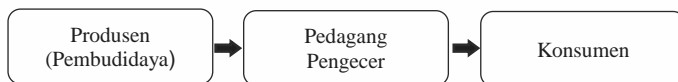
3. Pemberian pakan dilakukan dua kali yaitu pagi dan sore. Pakan yang diberikan adalah pakan apung.
4. Pemeliharaan ikan terdiri dari pengontrolan dan pengecekan kondisi keramba, ikan, dan air. Proses pembesaran ikan dilakukan selama 6 bulan sebelum siap untuk dipanen.
5. Kegiatan panen dan pemasaran ikan.

Saluran Pemasaran

Menurut Kotler (2007) saluran pemasaran adalah organisasi yang saling tergantung dan tercakup dalam proses membuat produk dan jasa tersedia untuk dipakai konsumen. Banyak produsen yang mampu menghasilkan suatu produk sendiri namun tidak banyak dari mereka yang melakukan penjualan langsung ke konsumen akhir, pertimbangan biaya biasanya menjadi faktor atau alasan terkuat mengapa para produsen tidak langsung menjual produknya langsung ke konsumen akhir. Di antara produsen dan konsumen, terdapat perantara yang menyalurkan produk di antara mereka. Perantara ini disebut saluran pemasaran.

Saluran pemasaran dapat terbentuk dengan adanya keterlibatan dari beberapa lembaga pemasaran, di mana hasil penelitian menunjukkan berbagai jenis saluran pemasaran dari produsen (pembudidaya) hingga konsumen, antara lain:

1. Saluran Pemasaran Tingkat I



Gambar 1. Skema Saluran Pemasaran Tingkat I

2. Saluran Pemasaran Tingkat II



Gambar 2. Skema Saluran Pemasaran Tingkat II

3. Saluran Pemasaran Tingkat III



Gambar 3. Skema Saluran Pemasaran Tingkat III

Lembaga Pemasaran

Menurut Sudiyono (2002), lembaga pemasaran adalah badan usaha atau individu yang menyelenggarakan pemasaran, menyalurkan jasa dan komoditi dari produsen sampai kepada konsumen akhir. Serta mempunyai hubungan dengan badan usaha atau individu lainnya. Tugas lembaga pemasaran adalah menjalankan fungsi pemasaran serta memenuhi kebutuhan konsumen. Berikut beberapa fungsi lembaga pemasaran ikan nila di Desa Rempanga Kecamatan Loa Kulu.

Tabel 1.
Fungsi dan Kegiatan Lembaga Pemasaran

No.	Uraian	Fungsi Pemasaran	Kegiatan
1	Produsen (Pembudidaya)	Pertukaran	Menyediakan dan menjual ikan
2	Pedagang Pengumpul	a. Pertukaran b. Fisik c. Fasilitas	a. Pembelian dan penjualan b. Pengumpulan ikan c. Sarana pengangkutan d. Penyedia informasi

3	Pedagang Besar	a. Pertukaran b. Fasilitas	a. Pembelian dan penjualan b. Sarana menyampaikan Informasi
4	Pedagang Pengecer	a. Pertukaran b. Fasilitas	a. Pembelian dan penjualan b. Sarana memperluas pemasaran

Sumber: Data Primer yang diolah, 2022

Analisis Ekonomi Pemasaran

Proses mengalirnya barang dari produsen ke konsumen membutuhkan biaya, dengan adanya biaya pemasaran maka suatu produk akan lebih tinggi harganya. Semakin panjang saluran pemasaran, maka semakin tinggi biaya pemasaran yang akan dikeluarkan. Analisis ekonomi yang dilakukan untuk menganalisis besar biaya, keuntungan, margin, dan efisiensi pemasaran ikan nila di Desa Rempanga pada setiap tingkatan saluran tersaji sebagai berikut:

1. Saluran Pemasaran Tingkat I

Saluran pemasaran tingkat I merupakan kegiatan pemasaran dilakukan secara langsung di lokasi budi daya oleh pembudidaya kepada pedagang pengecer yang merupakan penduduk di Desa Rempanga. Kemudian hasil ikan yang diperoleh akan dijual kepada konsumen akhir. Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa pembudidaya menjual hasil produksi ikan nila sebesar Rp28.000/kg. Selama proses pemasaran dari produsen hingga konsumen akhir, pembudidaya tidak mengeluarkan biaya apapun. Pedagang menjual ikan di sekitar Desa Rempanga. Total biaya pemasaran yang dikeluarkan sebesar Rp 2.333 yang meliputi biaya kemasan, oksigen dan transportasi, serta biaya lainnya.

Total keuntungan yang diperoleh Rp2.667 sedangkan margin pemasaran sebesar Rp5.000, dan harga beli konsumen yaitu Rp33.000/kg.

2. Saluran Pemasaran Tingkat II

Pada saluran pemasaran tingkat II, memiliki pengertian bahwa para pembudidaya menjual ikan nila kepada pedagang pengumpul. Kegiatan pemasaran dilakukan dengan cara pembudidaya mengantar langsung ikannya ke pedagang pengumpul, namun adapula pedagang pengumpul yang mendatangi lokasi budi daya untuk membeli ikan. Kemudian ikan nila yang telah diperoleh pedagang pengumpul, dijual ke pedagang pengecer wilayah desa Rempanga dan pasar-pasar tradisional seperti di sekitar pasar Tangga Arung yang berlokasi di Kecamatan Tenggarong. Pemasaran pada tingkat ini memiliki tujuan untuk memenuhi permintaan ikan nila dalam kota. Total biaya pemasaran yang dikeluarkan sebesar Rp2.910, keuntungan yang diperoleh sebesar Rp5.090 sedangkan margin pemasaran sebesar Rp8.000, dan harga beli konsumen yaitu Rp35.000/kg.

3. Saluran Pemasaran Tingkat III

Alur pemasaran pada tingkat III memiliki pengertian bahwa pembudidaya ingin memperluas jangkauan pemasaran sehingga penjualan ikan dilakukan oleh pembudidaya dan pedagang pengumpul yang melakukan jual beli ikan dengan jumlah lebih besar dengan ukuran ikan yang telah disepakati bersama. Lalu pedagang pengumpul mengantar ikan ke pedagang besar yang berlokasi di Samarinda dengan menggunakan mobil melalui transportasi darat.

Selanjutnya pedagang besar menjual ikan ke pedagang pengecer.

Pedagang pengecer menjual ikan kepada konsumen dengan cara dapat menerima pesanan secara *online* yang selanjutnya ikan tersebut akan diantar langsung kerumah konsumen menggunakan sepeda motor sedangkan adapula pedagang pengecer yang menjual ikan nila di Pasar segiri dengan jumlah ikan yang lebih sedikit karena pedagang tersebut juga menjual ikan jenis lainnya. Para pedagang pengecer dan konsumen merupakan masyarakat dari luar daerah Desa Rempanga yaitu Kota Samarinda. Pada saluran pemasaran tingkat III memiliki tujuan untuk memenuhi permintaan ikan nila diluar kota sekaligus memperluas jaringan pemasaran Total biaya pemasaran yang dikeluarkan sebesar Rp6.600, keuntungan yang diperoleh sebesar Rp6.400 sedangkan margin pemasaran sebesar Rp13.000, dan harga beli konsumen yaitu Rp40.000/kg.

Efisiensi Pemasaran

Sistem pemasaran dianggap efisien apabila dianggap mampu menyampaikan hasil-hasil dari produsen kepada konsumen dengan biaya yang sesuai dan wajar serta mampu mengadakan pembagian yang adil dari keseluruhan harga yang dibayarkan konsumen. Untuk mengetahui efisiensi pemasaran ikan nila secara ekonomis adalah dengan melihat margin dan bagian yang diterima pembudidaya (persentase harga yang diterima pembudidaya) pada setiap saluran pemasaran yang ada, seperti yang terinci sebagai berikut:

Tabel 2.
Efisiensi Saluran Pemasaran Ikan Nila

No.	Uraian	Saluran Tingkat I	Saluran Tingkat II	Saluran Tingkat III
1	Harga ditingkat konsumen (Rp/Kg)	33.000	35.000	40.000
2	Total Biaya (Rp/Kg)	2.333	2.910	6.600
3	Total Keuntungan (Rp/Kg)	2.667	5.090	6.400
4	Marjin Pemasaran (Rp/Kg)	5.000	8.000	13.000
5	Harga yang diterima pembudidaya (%)	84,85	77,14	67,50

Sumber: Data Primer yang diolah, 2022

Berdasarkan kaidah oleh Soekartawi (2002) maka harga yang diterima pembudidaya pada saluran tingkat I, II, dan III merupakan saluran pemasaran yang efisien secara ekonomis. Hal ini disebabkan karena ketiga saluran memiliki nilai diatas 50%, yaitu masing-masing bernilai 84,85%, 77,14%, dan 67,50%. Namun diketahui, saluran pemasaran tingkat I merupakan saluran yang paling efisien dibanding dengan saluran tingkat II dan III. Hal ini dikarenakan semakin rendah marjin pemasaran maka semakin tinggi bagian yang diterima oleh produsen. Semakin pendek suatu saluran pemasaran maka semakin efisien saluran pemasaran tersebut.

Kendala dan Solusi Pemasaran Ikan Nila

1. Produksi Hasil Budi Daya

Kegiatan pencemaran air dari kegiatan pabrik dan pertambangan sekitar sungai Mahakam, dan kondisi air bangar mengakibatkan ikan banyak yang timbul ke permukaan bahkan ikan yang dibudidayakan mengalami kematian. Solusi yang dilakukan adalah ikan yang dijual oleh pembudidaya memiliki harga yang lebih murah.

2. Keterbatasan Modal

Keterbatasan modal yang dialami pembudidaya untuk mengembangkan usaha adalah harga pakan ikan. Untuk memperoleh kualitas ikan yang baik maka diperlukan protein yang tinggi, sehingga diperlukan pakan tenggelam. Namun harga pakan tenggelam lebih mahal daripada pakan apung. Solusi yang dilakukan pembudidaya adalah dengan menggunakan pakan apung karena harganya lebih terjangkau.

KESIMPULAN

1. Saluran pemasaran ikan nila di Desa Rempanga Kecamatan Loa Kulu Kabupaten Kutai Kartanegara menggunakan pola saluran tingkat I, II dan III dengan lembaga pemasaran yang melibatkan para pembudidaya, pedagang pengumpul, pedagang besar, pedagang pengecer, dan konsumen akhir.
2. Saluran pemasaran yang efisien adalah saluran pemasaran tingkat I dibandingkan dengan saluran pemasaran II dan III karena pendeknya saluran pemasaran dengan total biaya pemasarannya adalah sebesar Rp1.833/kg, keuntungan sebesar Rp3.167/kg, dan margin sebesar Rp5.000/kg, sehingga persentase harga yang diterima pembudidaya sebesar 84,85%.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. 2021. *Kabupaten Kutai Kartanegara dalam Angka*. Nomor Katalog: 1102001.6403. Kabupaten Kutai Kartanegara.

Badan Pusat Statistik. 2021. *Kecamatan Loa Kulu dalam Angka*. Nomor Katalog: 1102001.6403050. Kabupaten Kutai Kartanegara.

Badan Pusat Statistik, 2021. *Provinsi Kalimantan Timur dalam Angka*. Nomor Katalog: 1102001.64. Kalimantan Timur.

Kotler, P. 2007. *Manajemen Pemasaran*, Jilid I, Edisi Kedua belas. Jakarta: PT. Indeks.

Soekartawi. 2002. *Prinsip Dasar Manajemen Pemasaran Hasil-hasil Pertanian Teori dan Aplikasinya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Singarimbun, M dan Sofian Effendi. 1989. *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: LP3ES.

Sudiyono. 2002. Analisis Efisiensi Saluran Pemasaran Jamur Tiram Segar di Bogor, Provinsi Jawa Barat. *Skripsi*. Program Studi Manajemen Agribisnis, Fakultas Pertanian.

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.

**Formulasi dan Evaluasi Ekstrak Metanol
Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)
sebagai Sediaan Emulsi Tabir Surya
*Formulation and Evaluation Extract Methanol of Kelor Leaves
(Moringa oleifera L.) as Emulsion Sunscreen***

Fariz Irkham Muadhif*¹, Andi Yasnita Tasya², Lydia Rohmawati³

^{1,2,3}Program Studi Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya,
Jl. Ketintang, Surabaya, Indonesia

*Corresponding Author: fariz.19002@mhs.unesa.ac.id

ABSTRACT

Moringa leaves are used as sunscreen ingredients because they contain phenolic compounds known to have efficacy and show strong absorption in the UV spectrum region. This study aimed to determine the SPF value and the results of organoleptic testing of the Moringa leaf extract emulsion. This study used a descriptive and experimental analysis method which began with the preparation of Moringa leaf samples, then the samples were dried and mashed into powder. Furthermore, the extraction process is carried out by the maceration method. The maceration process begins with soaking 50 grams of Moringa leaf powder with 500 ml of 96% methanol solvent or a ratio (1:10) into a beaker and covered with aluminum foil. Maceration was carried out for 12 hours with initial stirring using a magnetic stirrer for 15 minutes, at a constant speed of 410 rpm. After that, filter paper and a vacuum were used to filter the maceration to obtain the maceration. Based on the research that has been done, organoleptic testing of the emulsion resulted in the same consistency and level of stickiness in each formula, namely slightly thick and slightly sticky liquid and the three Moringa leaf extract emulsion formulas produced SPF values with moderate protection type. The best emulsion is in formula three with an SPF value of 5.55.

Keywords: *Moringa Leaf Extract, SPF, Emulsion*

ABSTRAK

Daun kelor digunakan sebagai bahan tabir surya karena mengandung senyawa fenolik yang diketahui memiliki khasiat

dan menunjukkan adanya serapan kuat di daerah *spectrum* UV. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui nilai SPF dan hasil pengujian organoleptik dari emulsi ekstrak daun kelor. Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif dan bersifat eksperimental yang diawali dengan preparasi sampel daun kelor, kemudian sampel dikeringkan dan dihaluskan hingga menjadi serbuk. Selanjutnya dilakukan proses ekstraksi dengan metode maserasi. Proses maserasi diawali dengan merendam 50 gram serbuk daun kelor dengan 500 ml pelarut methanol 96% atau perbandingan (1:10) ke dalam gelas *beaker* dan ditutup atasnya dengan aluminium foil. Maserasi dilakukan selama 12 jam dengan pengadukan di awal menggunakan *magnetic stirrer* selama 15 menit, kecepatan 410 rpm secara konstan. Setelah itu, kertas saring dan vakum digunakan untuk menyaring maserasi agar didapatkan maserat. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, pengujian organoleptik pada emulsi menghasilkan konsistensi dan tingkat kelengketan yang sama pada tiap formula yaitu cair sedikit kental serta sedikit lengket dan ketiga formula emulsi ekstrak daun kelor menghasilkan nilai SPF dengan tipe proteksi sedang. Emulsi terbaik pada formula tiga dengan nilai SPF 5,55.

Kata Kunci: Ekstrak Daun Kelor, SPF, Emulsi

PENDAHULUAN

Diketahui bahwa sinar matahari sangatlah penting dan esensial bagi makhluk hidup untuk menjaga kesehatan kulit dan tulang serta berguna untuk mencegah polio dan riketsia. Sinar UV (ultraviolet) dihasilkan oleh matahari dan memancarkannya sangat kuat sehingga bisa berbahaya bagi kulit jika terpapar cukup sering [1]. Radiasi UV hanya sekitar 5% dari total radiasi matahari yang mencapai permukaan bumi. Daerah UV dari spektrum elektromagnetik dipisahkan menjadi tiga bagian: UVA 320 hingga 420 nm, UVB 290 hingga 320 nm, dan UVC 200 hingga 290 nm. Sebelum mencapai bumi, radiasi UVC disaring oleh atmosfer. *Sunburn* atau kulit yang terbakar matahari dapat terjadi akibat radiasi

UVB karena lapisan ozon belum sepenuhnya menghalanginya, namun radiasi UVA dapat menembus lapisan epidermis dan dermis yang lebih dalam [2].

Efek berbahaya radiasi UV dari sinar matahari bisa berdampak pada kulit, seperti timbulnya sensasi terbakar, penuaan dini, atau kerusakan lainnya pada permukaan kulit termasuk kanker. Kulit manusia pada dasarnya memiliki perlindungan tersendiri terhadap bahaya sinar UV, yaitu oleh penambahan cepat melanin pada permukaan kulit dan produksi melanin baru atau pewarnaan kulit. Namun tidak dapat secara efektif terhadap paparan sinar matahari yang berlebih. Dengan demikian, mereka membutuhkan perlindungan tambahan baik secara fisik maupun dengan penggunaan tabir surya. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibuatlah sediaan topikal berupa emulsi ekstrak daun kelor sebagai alternatif dengan menggunakan bahan alam.

Menurut FDA (*Food and Drug Administration*), orang dengan kulit cerah harus menggunakan produk tabir surya dengan nilai SPF yang tinggi dari 30 hingga 50, karena dalam keadaan yang sama, mereka cenderung menyerap lebih banyak energi dari matahari daripada orang dengan kulit gelap. FDA merekomendasikan penggunaan sediaan tabir surya dengan nilai SPF minimal 15.

Tabel 1.
Formulasi Emulsi Tabir Surya

Jenis Perlindungan	Nilai SPF
Rendah	1 - 4
Sedang	4 - 6
Tinggi	6 - 8
Maksimal	8 - 15
Ultra	>15

Bahan alam yang digunakan sebagai bahan tabir surya adalah tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.). Tanaman ini mengandung senyawa fenolik, yang merupakan zat organik dengan penyerapan spektrum UV yang signifikan dan diakui memiliki khasiat sebagai tabir surya. Fenol yang terkandung memiliki sifat biologis termasuk antioksidan, anti inflamasi, antimikroba, dan antivirus [5,6].



Gambar 1. Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif dan bersifat eksperimental. Penelitian dilakukan di Laboratorium Material, Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya pada bulan Mei 2022.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain ; blender, timbangan analitik, *hotplate magnetic stirrer*, *magnetic stirrer*, alat-alat gelas, aluminium foil, kertas saring, vakum, corong Buchner, corong kaca, spatula, labu Erlenmeyer, dan spektrofotometri UV-Vis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain; daun kelor (*Moringa oleifera* L.), methanol 96%, aquades, tween 80, propilen glikol dan minyak zaitun.

Daun kelor didapat dari Pasar Mutiara KBD, Driyorejo, Gresik, Jawa Timur. Diawali daun kelor segar disiapkan, kemudian dicuci bersih dengan air yang mengalir. Setelah dicuci, daun kelor dikeringkan selama 3 hari dan dibolak-balikkan di bawah sinar matahari secara langsung. Selanjutnya dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk halus. Kemudian, daun kelor yang sudah halus dapat diekstraksi dengan metode maserasi.

Proses ekstraksi menggunakan metode maserasi, diawali merendam 50 gram serbuk daun kelor dengan 500 ml pelarut methanol 96% atau perbandingan (1:10) ke dalam gelas *beaker* dan ditutup atasnya dengan aluminium foil. Maserasi dilakukan selama 12 jam dengan pengadukan di awal dengan *magnetic stirrer* selama 15 menit, kecepatan 410 rpm secara konstan. Kemudian maserasi diambil maserat dengan menyaringnya menggunakan kertas saring dan vakum.

Tabel 2.
Formulasi Emulsi Tabir Surya

Bahan	F1	F2	F3
Ekstrak methanol daun kelor	3%	5%	7%
Alkohol	1%	1%	1%
Minyak zaitun	5%	5%	5%
Propilen glikol	20%	20%	20%
Tween 80	30%	30%	30%
Aquades	Add 100	Add 100	Add 100

Emulsi dibentuk dari fase air dan minyak, di mana fase air dan minyak dibuat secara terpisah. Fase air mengandung Tween 80 dan Aquades dan kedua zat tersebut dipanaskan diatas *hotplate* dengan suhu 70°C, kemudian diaduk menggunakan *magnetic stirrer* hingga homogen. Setelah itu,

fase minyak yang mengandung minyak zaitun, propilen glikol, dan alkohol dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer*, dan ditambahkan ekstrak metanol daun kelor sedikit demi sedikit. Setelah semua fase larut, selanjutnya fase minyak yang sudah homogen ditambahkan ke dalam fase air, kemudian dihomogenkan kembali dengan *magnetic stirrer* selama ± 30 menit pada suhu pemanasan 70°C dan kecepatan 1000 rpm hingga menjadi emulsi tipe *oil in water* (O/W). Kemudian terbentuk emulsi bening transparan yang stabil dan dibiarkan selama >24 jam.

Pengujian organoleptik sering dikenal sebagai pengujian sensori atau evaluasi sensori adalah jenis pengujian yang mengandalkan indra pada tubuh manusia untuk mengukur seberapa baik suatu produk untuk dapat diterima. Pengujian organoleptik dilakukan untuk menentukan kualitas produk dan kerusakan lainnya. Diamati sediaan emulsi meliputi konsistensi, bau, warna dan tingkat kelengketan sediaan emulsi.

Menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada rentang panjang gelombang 290 hingga 320 nm, dan jarak sebesar 5 nm yang dilakukan secara *in-vitro*. Nilai SPF kemudian dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE_{(\lambda)} \times I_{(\lambda)} \times ABS_{(\lambda)} \quad (1)$$

Keterangan:

CF : *Correction Factor* (CF)

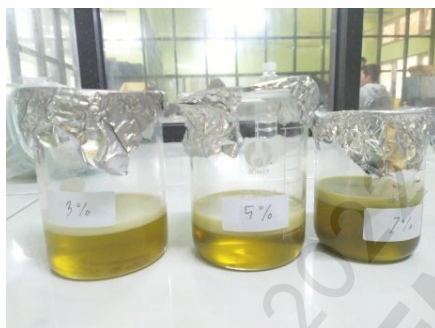
EE : *Erythemat effect spectrum*

I : Intensitas *spectrum* matahari pada panjang gelombang

ABS : Absorbansi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah dilakukan penelitian pembuatan sediaan emulsi tabir surya berbahan dasar dari bahan alam yaitu ekstrak daun kelor dengan metode ekstraksi maserasi.



Gambar 2. Hasil Pembuatan Emulsi

Tujuan dari pengujian organoleptik adalah untuk mengetahui sifat fisik formulasi emulsi yaitu dari segi warna, konsistensi, bau dan tingkat kelengketan dari emulsi. Pada Gambar 2. terlihat bahwa emulsi yang mengandung ekstrak daun kelor sebanyak 3% menghasilkan warna lebih terang dibandingkan emulsi yang mengandung ekstrak daun kelor sebanyak 7% yaitu lebih pekat warnanya.

Tabel 3.
Hasil Uji Organoleptik

Formulasi Emulsi	Warna	Konsistensi	Bau	Kelengketan
F1	Hijau kekuningan	Cair sedikit kental	Khas kelor lemah	Sedikit lengket
F2	Hijau kekuningan sedikit pekat	Cair sedikit kental	Khas kelor sedang	Sedikit lengket
F3	Hijau kuning pekat	Cair sedikit kental	Khas kelor kuat	Sedikit lengket

Nilai SPF pada emulsi ekstrak daun kelor ditentukan melalui uji menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada rentang panjang gelombang 290-320 nm. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dengan 3 sampel formulasi dari emulsi menggunakan pelarut methanol 96%.

Tabel 4.
Hasil Uji Nilai SPF

Formulasi Emulsi	Nilai SPF	Jenis Perlindungan
F1	5,33	Sedang
F2	5,30	Sedang
F3	5,55	Sedang

Penghitungan nilai SPF (*Sun Protection Factor*) untuk memastikan emulsi tabir surya memiliki kemampuan dalam menyerap radiasi UV yang mengenai kulit. SPF merupakan singkatan dari *Sun Protection Factor*, yang mengukur seberapa baik kulit terlindungi dari sinar UV. Berdasarkan Tabel 4. formula 3 dengan ekstrak konsentrasi 7%, atau 5,55, memperoleh nilai SPF terbesar dengan jenis proteksi yang ditetapkan oleh FDA (*Food and Drug Administration*) dalam jenis perlindungan sedang. Ketiga formulasi emulsi yang diuji memiliki jenis perlindungan yang sama yaitu perlindungan sedang. Oleh karena itu, dapat diketahui bahwa semakin banyak konsentrasi ekstrak daun kelor yang digunakan, maka semakin tinggi nilai SPF yang diperoleh. Dengan demikian, ekstrak daun kelor memiliki potensi untuk diformulasikan dalam sediaan tabir surya.

Hasil yang didapatkan sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ningsih, V.D., & Atiqah, S.N (2020) di mana nilai SPF akan meningkat seiring dengan penambahan

konsentrasi ekstrak daun kelor yang digunakan. Namun, secara spesifik nilai SPF tertinggi yang dihasilkan pada penelitian ini berbeda dengan beberapa penelitian sebelumnya. Hal tersebut dikarenakan perbedaan formulasi emulsi ekstrak daun kelor yang digunakan lebih sedikit sehingga diprediksi menjadi penyebab nilai SPF yang dihasilkan masih belum cukup tinggi. Sebagai rekomendasi pada penelitian selanjutnya dibutuhkan formulasi emulsi ekstrak daun kelor yang lebih tinggi yaitu lebih dari 7%. Dengan demikian diharapkan nilai SPF yang dihasilkan juga lebih tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan bahwa pengujian organoleptik terhadap emulsi menghasilkan konsistensi dan tingkat kelengketan yang sama pada tiap formula yaitu cair sedikit kental serta sedikit lengket dan ketiga formula emulsi ekstrak daun kelor menghasilkan nilai SPF dengan tipe proteksi sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Juniasti, A., & Sagala, Z. 2021. Uji Penetapan Kadar Total Fenolik dan Nilai SPF (Sun Protection Factor) Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.). *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 6 (2), 43-50.
- [2] Ningsih, V. D., & Oktadiana, I. 2019. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Nilai Sun Protection Factor Maserat Daun Kelor. *Jurnal Farmasi Tinctura*, 1 (1), 9-13.
- [3] Ningsih, V. D., & Atiqah, S. N. 2020. Formulasi Dan Uji Nilai SPF (sun protection factor) Ekstrak Daun Kelor

- (moringa oliefrea) Dalam Sediaan Tabir Surya Nanoemulsi. *Jurnal Farmasi Tinctura*, 2(1), 18-24.
- [4] Baldisserotto, A., Buso, P., Radice, M., Dissette, V., Lampronti, I., Gambari, R., ... & Vertuani, S. 2018. Moringa oleifera leaf extracts as multifunctional ingredients for “natural and organic” sunscreens and photoprotective preparations. *Molecules*, 23(3), 664.
- [5] Indrayani, A. W., Artini, I. G. A., Widhiarthini, I. A. A., Tianing, N. W., & Jawi, I. M. The potential of sunscreen preparation containing ethanol extract of Moringa oleifera leaves in nanoemulgel formulation.
- [6] Sugihartini, N., Fajri, M. A., & Rahmawati, D. R. 2018. Formulation of Moringa oleifera leaf extract in lotion and gel as sunscreen. *Proceedings of the 1st Muhammadiyah International Conference on Health and Pharmaceutical Developmen*, 154-58.

**Pengetahuan, Perilaku, Praktik,
dan Kekhawatiran Masyarakat
terkait Vaksin COVID-19**
*Knowledge, Behavior, Practice, and Public Concerns Related
to Covid-19 Vaccine*

**Imam Rosadi¹, Nova Hariani¹, Anggren Yuniar Santoso*¹,
Irma Oktania¹, Siti Latifa Radhiatul Audia¹,
Astrid Jessica Halim¹, Nur Aulia Pratiwi¹**

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Mulawarman, Jl. Kuala, Gn. Kelua, Samarinda, Indonesia

*Corresponding Author: anggrenfabian33@gmail.com

ABSTRACT

COVID-19 is an infectious disease in the form of a virus caused by the SARS-CoV-2 virus. This virus already spread till Indonesia and caused a high number of diseases and mortality. One of the prevention of COVID-19 to spread is by having vaccination. But sadly, the vaccination program for COVID-19 in Indonesia accepted various responses from society so reaction mapping according to vaccination from the public is needed. This research aims to know about the public's knowledge, behaviour and worries toward vaccination. Method that was used in this research is by distributing questionnaires through social media. Included questions are linked into Google Form. The results from this research show that most of the respondents have already taken their first dose of vaccination and agree that immunity will be gained after the second dose of vaccination. Most of the respondents also agreed to follow vaccination programs to gain herd immunity and also recommend it to family and friends. However, a big part of respondents also feel that vaccination is hard to achieve. Based on that research, it can be concluded that the majority of the respondents having a good knowledge about vaccination and the tendency for vaccine concerns is only related to vaccine stock and general side effects. Educational programs for vaccines still needed to reach part of respondents which are not completely having enough information and facts about COVID-19 vaccination.

Keywords: Vaccine COVID-19; Questionnaire Survey; Worries; Knowledge

ABSTRAK

COVID-19 merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh virus SARS-CoV-2. Virus ini telah menyebar hingga ke Indonesia dan menyebabkan tingginya angka kesakitan dan kematian. Salah satu upaya pencegahan penyebaran COVID-19 adalah dengan program vaksinasi. Namun, program vaksinasi COVID-19 di Indonesia mendapatkan beragam pendapat dari masyarakat sehingga diperlukan pemetaan reaksi masyarakat Indonesia terkait vaksinasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pengetahuan dan kekhawatiran masyarakat terkait vaksin COVID-19. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan menyebarkan kuesioner melalui sosial media. Pertanyaan terkait vaksinasi ditautkan ke dalam Google form. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden telah menjalani program vaksinasi pertama dan berpendapat bahwa kekebalan tubuh akan tercapai setelah vaksinasi kedua. Mayoritas responden juga menyetujui untuk mengikuti program vaksinasi untuk mendapatkan kekebalan tubuh dan merekomendasikan program vaksin kepada keluarga atau teman. Akan tetapi, sebagian besar responden juga merasa bahwa mungkin ketersediaan vaksin bagi mereka akan sulit untuk mereka peroleh. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa mayoritas responden memiliki pengetahuan terkait program vaksin, dan memiliki perilaku yang baik terhadap menyikapi program vaksinasi serta kecenderungan kekhawatiran akan vaksin hanya terkait stok vaksin serta efek samping umum. Program edukasi vaksinasi COVID-19 masih diperlukan untuk menjangkau sebagian kecil responden yang belum banyak memiliki informasi terkait fakta vaksinasi COVID-19.

Kata Kunci: Vaksin COVID-19; Survei Kuesioner; Kekhawatiran; Pengetahuan

PENDAHULUAN

Coronavirus disease 2019 (COVID-19) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus (SARS-CoV-2) [17]. Awal mula penyebaran virus ini terjadi di Wuhan, Tiongkok pada Desember tahun 2019. Virus tersebut tersebar di seluruh dunia termasuk Indonesia. Indonesia pertama kali

dikonfirmasi memiliki kasus infeksi COVID-19 pada tanggal 2 Maret 2020. Pasien terkonfirmasi tersebut mengalami gejala seperti demam, batuk dan sesak napas. Penularan virus COVID-19 pada pasien tersebut diduga karena pasien kontak dengan seorang warga negara asing (WNA) asal Jepang yang tinggal di Malaysia [5]. Kasus penyebaran COVID-19 di Indonesia terus bertambah pesat dan hingga 21 Agustus 2021 terkonfirmasi sebanyak 3,97 juta kasus positif dan 126,372 kasus meninggal akibat paparan COVID-19 [8]. Indonesia merupakan negara berkembang dan terpadat keempat di dunia, sehingga diperkirakan penyebaran COVID-19 dapat menyebabkan negara Indonesia ini menderita dalam periode waktu yang cukup lama [8].

Upaya pemerintah dalam mengendalikan penyebaran virus corona di antaranya adalah sosialisasi terkait 5M (memakai masker, mencuci tangan, menjaga jarak, menjauhi kerumunan, membatasi mobilisasi) dan 3T (*Testing, Tracing, Treatment*) [7]. Namun strategi yang dilakukan tersebut masih belum optimal untuk mengurangi kasus peningkatan penyebaran COVID-19 yang berkembang pesat. Penurunan kasus COVID-19 dapat diatasi dengan melakukan vaksinasi agar tubuh dapat membentuk imunitas sehingga tercipta kekebalan kelompok (*herd immunity*) [19]. Vaksinasi COVID-19 di Indonesia mulai dilakukan pada tanggal 13 Januari 2021 dan terdiri dari 2 gelombang yaitu gelombang pertama ditargetkan kepada tenaga kesehatan, lansia, dan petugas publik. Sementara itu, gelombang kedua ditargetkan kepada masyarakat kelompok rentan dan masyarakat umum. Terdapat 5 (lima) jenis vaksin yang telah beredar di Indonesia yaitu AstraZeneca, Moderna, Pfizer, Sinopharm, dan Sinovac [8]. Pada Maret tahun 2022, Pemerintah

menetapkan target yaitu sebanyak 181,5 juta masyarakat Indonesia telah mendapatkan vaksinasi COVID-19 [8].

Program vaksin ini disambut oleh masyarakat dengan berbagai pendapat yang dapat dikelompokkan menjadi kelompok pro, kontra dan netral. Gambaran sebaran pro dan kontra terkait vaksinasi dapat dilakukan melalui survei dalam jaringan (daring) yang dapat disebarakan tanpa interaksi langsung dengan banyak masyarakat. Oleh karena itu, pada studi ini dilakukan penilaian masyarakat terkait vaksinasi COVID-19 yang meliputi tingkat pengetahuan, sikap dan kekhawatiran akan vaksin terhadap masyarakat di Indonesia. Penelitian ini bertujuan memberikan gambaran awal terkait respon masyarakat terhadap program vaksinasi pemerintah. Penelitian ini diharapkan menjadi studi pendahuluan untuk memberikan gambaran atas sikap apa yang sebaiknya dilakukan agar tingkat ketaatan masyarakat dalam mengikuti program vaksinasi semakin optimal. Penelitian ini dilaksanakan secara daring dengan cakupan responden adalah masyarakat yang ada di Indonesia.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan membagikan pertanyaan-pertanyaan dalam bentuk kuesioner kepada responden yang bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini. Responden diminta untuk menjawab beberapa pertanyaan mengenai pengetahuan vaksin COVID-19, perilaku, dan kekhawatiran terkait program vaksinasi COVID-19. Kuesioner disebarluaskan melalui beberapa *platform* sosial media seperti *whatsapp* dan *twitter*. Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini telah dikembangkan menggunakan tinjauan literasi terkait COVID-19 dan

merujuk pada Kumari *et al.* (2021). Data dikumpulkan dari tanggal 26 Juli sampai 2 Agustus 2021 menggunakan kuesioner dari Google Form. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan program *excel* dalam bentuk tabel dengan menggunakan nilai rerata, median atau persentase untuk menampilkan data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Demografi Responden

Kuesioner ini diikuti oleh 156 responden dengan rentang usia 17 tahun hingga 49 tahun. Responden terbanyak adalah dari kalangan mahasiswa yang belum berpenghasilan (73,1%). Jenis kelamin perempuan mendominasi responden yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini (86,5%). Data demografis responden disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1.
Info Demografis

Karakteristik	n = 156
Umur (tahun)	
Rata-rata	20
Median	19,5 (17-49)
Jenis Kelamin, n (%)	
Pria	21 (13,5)
Wanita	135 (86,5)
Pekerjaan, n (%)	
Rendah (< 1.500.000/per bulan)	28 (17,9)
Sedang (1.500.000-2.500.000/per bulan)	3 (1,9)
Tinggi (2.500.000-3.500.00/per bulan)	4 (2,6)
Sangat tinggi (>3.500.000/per bulan)	7 (4,5)
Belum berpenghasilan	114 (73,1)

Sebanyak 43,6% responden cenderung tidak setuju jika melakukan *social distancing* dan menggunakan masker tanpa

upaya melakukan vaksinasi adalah bagian dari pencegahan terpapar COVID-19 yang baik. Responden percaya bahwa upaya vaksinasi dapat mencegah dan memberikan perlindungan terhadap paparan COVID-19 (44,9%) atas inisiatif sendiri atau bukan karena ajakan keluarga atau kerabat (43,6%). Masyarakat yang kontra terhadap program vaksinasi COVID-19 cenderung ditanggapi responden dengan menghargai perbedaan pendapat (57,1%). Data pencegahan COVID-19 disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2.
Pencegahan COVID-19

Pertanyaan, n (%)	Sangat setuju	Setuju	Agak tidak setuju	Tidak setuju	Sangat tidak setuju
Melakukan <i>social distancing</i> dan menggunakan masker namun tidak melakukan vaksinasi	16 (10,3)	15 (9,6)	22 (14,1)	68 (43,6)	35 (22,4)
Percaya bahwa vaksin melindungi dari COVID-19	59 (37,8)	70 (44,9)	17 (10,9)	9 (5,8)	1 (0,6)
Diajak oleh keluarga dan kerabat untuk melakukan vaksinasi	17 (10,9)	35 (22,4)	10 (6,4)	68 (43,6)	26 (16,7)
Menghargai perbedaan pendapat dalam melakukan vaksinasi	27 (17,3)	89 (57,1)	16 (10,3)	21 (13,5)	3 (1,9)

Responden sebagian besar tidak memiliki riwayat penyakit (84%). Sebanyak 16% responden yang memiliki riwayat penyakit terbagi menjadi 13 jenis penyakit. Rentang usia responden yang memiliki riwayat penyakit yaitu diantara 18-22 tahun dan 1 responden berusia 36 tahun. Penyakit yang paling banyak diderita responden adalah penyakit asma (34,5%), kemudian tekanan darah tinggi (10,3%), anemia (6,9%), asam lambung (6,9%), maag (6,9%),

tekanan darah rendah (6,9%), vertigo (6,9%), DBD (3,5%), gastritis (3,5%), kelainan darah (3,5%), TB kelenjar (3,5%), TBC (3,5%), dan tipes (3,5%). Data riwayat penyakit disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3.
Riwayat Penyakit

Pertanyaan, n = 156	n (%)
Memiliki riwayat penyakit	25 (16)
Tidak memiliki riwayat penyakit	131 (84)
Kategori penyakit	
Anemia	2 (6,9)
Asam lambung	2 (6,9)
Asma	10 (34,5)
DBD (Demam Berdarah)	1 (3,5)
Gastritis	1 (3,5)
Kelainan darah	1 (3,5)
Maag	2 (6,9)
TB Kelenjar	1 (3,5)
TBC	1 (3,5)
Tekanan darah rendah	2 (6,9)
Tekanan darah tinggi	3 (10,3)
Tipes	1 (3,5)
Vertigo	2 (6,9)

Pengetahuan terkait Vaksin COVID-19

Sebanyak 13 responden yang memiliki riwayat penyakit telah melakukan vaksinasi, 5 di antaranya sudah melakukan vaksinasi dosis lengkap, dan 8 orang sudah melakukan vaksinasi dosis pertama. Sedangkan 12 orang lainnya belum melakukan vaksinasi. Pada kelompok responden yang tidak memiliki riwayat penyakit, 58% di antaranya sudah melakukan vaksinasi dosis pertama, 19,1% sudah melakukan vaksinasi dosis lengkap dan sebanyak

22,9% belum melakukan vaksinasi. Secara keseluruhan, responden yang telah mendapatkan vaksin dosis pertama, lengkap dan belum mendapat vaksin sebanyak 53,8%, 19,2%, dan 26,9%.

Sebanyak 57,7% responden menyatakan bahwa tercapainya kekebalan terhadap infeksi COVID-19 ini yaitu setelah mendapatkan vaksinasi kedua, dan sebanyak 22,4% responden menjawab bahwa mereka tidak tahu mengenai kapan akan tercapainya kekebalan terhadap infeksi COVID-19. Data terkait pengetahuan vaksinasi COVID-19 disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4.
Pengetahuan terkait Vaksin COVID 19

Pertanyaan, n = 156	n (%)
Penerimaan vaksin COVID-19	
Sudah mendapatkan vaksinasi dosis pertama	84 (53,8)
Sudah mendapatkan vaksinasi dosis lengkap	30 (19,2)
Belum mendapatkan vaksinasi	42 (26,9)
Tercapainya kekebalan terhadap infeksi COVID 19	
Setelah mendapatkan vaksin pertama	1 (0,6)
Setelah mendapatkan vaksin kedua	90 (57,7)
14 hari setelah mendapatkan vaksin pertama	30 (19,2)
Tidak tahu	35 (22,4)

Responden juga menilai bahwa ada beberapa kelompok yang berhak dan tidak berhak menerima vaksin COVID-19. Kelompok yang dinilai berhak mendapatkan vaksin adalah anak-anak dan remaja kurang dari 18 tahun (80,7%), dewasa (98,1%), ibu hamil dan wanita menyusui (39,7%) dan orang yang telah pulih dari COVID-19 (77,6%). Sementara kelompok yang dinilai tidak berhak mendapatkan vaksin COVID-19 adalah kelompok bayi usia kurang dari 1 tahun

(57,7%), pasien dengan penyakit kronis (49,4%), orang dengan reaksi aktif COVID-19 (60,9), orang yang alergi dengan komposisi makanan/obat tertentu (41,0%), dan pasien dengan gangguan kelainan imun (43,6%). Data kelompok tersebut dijadikan pada Tabel 5.

Tabel 5.
Kelompok yang Berhak Menerima Vaksin COVID 19

Pertanyaan, n (%)	Berhak	Tidak Berhak	Tidak Tahu
Bayi < 1 tahun	20 (12,8)	90 (57,7)	46 (29,5)
Remaja < 18 tahun	126 (80,7)	16 (10,3)	14 (8,9)
Dewasa ≥ 18 tahun	153 (98,1)	0 (0)	3 (1,92)
Ibu hamil dan wanita menyusui	62 (39,7)	51 (32,7)	43 (27,6)
Memiliki penyakit kronis	34 (21,8)	77 (49,4)	45 (28,8)
Reaksi aktif terhadap COVID 19	21 (13,5)	95 (60,9)	40 (25,6)
Telah pulih dari COVID 19	121 (77,6)	14 (8,9)	21 (13,5)
Alergi dengan komposisi makanan/obat tertentu	30 (19,2)	64 (41,0)	62 (39,7)
Ada gangguan kelainan imun	23 (14,7)	68 (43,6)	65 (41,7)

Perilaku terkait Vaksin COVID-19

Berdasarkan data yang didapatkan berkaitan dengan perilaku masyarakat terhadap vaksinasi COVID-19 menunjukkan bahwa pada umumnya masyarakat percaya akan dampak positif yang dihasilkan dengan melakukan vaksinasi. Responden lebih tidak setuju untuk mendapatkan kekebalan terhadap COVID-19 secara alami (38,5%). Responden juga agak keberatan jika harus membayar untuk mendapatkan vaksin COVID-19 (40,4%). Responden sadar akan pentingnya vaksin dan merekomendasikan teman serta

keluarga agar melaksanakan vaksinasi (49,4%). Data terkait sikap responden terhadap program vaksinasi COVID-19 disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6.
Sikap terhadap Vaksinasi COVID-19

Pertanyaan, n (%)	Sangat setuju	Setuju	Agak tidak setuju	Tidak setuju	Sangat tidak setuju
Imunitas secara alami lebih baik daripada menerima vaksin	3 (1,9)	4 (2,6)	33 (21,2)	60 (38,5)	56 (35,5)
Bersedia membayar untuk vaksinasi	20 (12,8)	51 (32,7)	63 (40,4)	15 (9,6)	7 (4,5)
Saya mengajak teman dan keluarga untuk mendapatkan vaksinasi	77(49,4)	71(45,5)	7(4,5)	1 (0,6)	0 (0)

Dampak informasi yang diterima oleh responden melalui media berita di TV/radio nasional, lembaga pemerintahan, media sosial, diskusi antar teman dan keluarga serta penyedia layanan kesehatan cukup berpengaruh terhadap pandangan mengenai vaksinasi COVID-19 dengan nilai persentase secara berurutan adalah 61,5%, 56,4%, 49,4%, 54,5%, dan 51,3%. Beberapa responden mendapatkan informasi tambahan dari sumber lainnya seperti jurnal ilmiah (2 orang), webinar/perkuliahan (1 orang) dan pendapat ahli (2 orang). Data sumber informasi responden terkait vaksinasi COVID-19 disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7.
Pengaruh Sumber Informasi terhadap Pandangan mengenai Vaksinasi COVID-19

Pertanyaan, n (%)	Tidak Berpengaruh	Cukup Berpengaruh	Sangat Berpengaruh	n
Berita dari TV/Radio Nasional	40 (25,6)	96 (61,5)	20 (12,8)	156
Lembaga Pemerintahan	35 (22,4)	88 (56,4)	33 (21,2)	156
Media sosial (Facebook, Instagram, dan Whatsapp)	36 (23,1)	77 (49,4)	43 (27,6)	156
Diskusi antar teman dan keluarga	43 (27,6)	85 (54,5)	28 (17,9)	156
Penyedia Layanan Kesehatan	10 (6,4)	80 (51,3)	66 (42,3)	156
Sumber lainnya				
<i>Jurnal Ilmiah</i>				2
<i>Webinar/perkuliahan</i>				1
<i>Pendapat ahli</i>				2

Responden sebagian besar sangat setuju bahwa program vaksinasi COVID-19 tidak terdapat kerugian (57,1%), bertujuan untuk memberikan proteksi terhadap virus (59,6%), tersedia secara gratis (60,3%), dan menjalankannya merupakan bagian dari tanggung jawab sosial (45,5%). Mayoritas responden juga setuju bahwa dokter memengaruhi pilihannya untuk melakukan vaksin (48,7%), memberikan kebaikan dengan mengesampingkan risiko (46,2%), adanya data yang cukup meyakinkan terkait vaksin Pemerintah (45,5%), banyaknya masyarakat yang telah melakukan vaksinasi (48,7%), serta vaksin mampu mengatasi pandemi (42,9%) dan tokoh idola telah melakukan vaksinasi (36,5%). Data yang berkaitan dengan kesediaan menerima vaksinasi COVID-19 disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8.
Alasan Bersedia Menerima Vaksinasi COVID-19

Pertanyaan, n (%)	Sangat setuju	Setuju	Ragu-ragu	Tidak setuju	Sangat tidak setuju
Tidak rugi untuk menerima vaksinasi	89 (57,1)	55 (35,3)	10 (6,4)	1 (0,6)	1 (0,6)
Yakin bahwa vaksinasi bertujuan untuk proteksi terhadap virus	93 (59,6)	56 (35,9)	6 (3,8)	0 (0)	1 (0,6)
Vaksin tersedia secara gratis	94 (60,3)	51 (32,7)	7 (4,5)	3 (1,9)	1 (0,6)
Dokter dan penyedia layanan kesehatan menyarankan saya untuk melakukan vaksinasi	63 (40,4)	76 (48,7)	10 (6,4)	6 (3,8)	1 (0,6)
Vaksinasi memberikan kebaikan dengan mengenyampingkan risiko yang terlibat	58 (37,2)	72 (46,2)	23 (14,7)	1 (0,6)	2 (1,3)
Merupakan tanggung jawab sosial	71 (45,5)	66 (42,3)	14 (8,9)	2 (1,3)	3 (1,9)
Terdapat data yang cukup meyakinkan terhadap vaksin dari Pemerintah	58 (37,2)	71 (45,5)	19 (12,2)	5 (3,2)	3 (1,9)
Telah banyak orang yang melakukan vaksinasi	48 (30,8)	76 (48,7)	22 (14,1)	7 (4,5)	3 (1,9)
Vaksin mampu mengatasi pandemi	66 (42,3)	67 (42,9)	20 (12,8)	2 (1,3)	1 (0,6)
Tokoh yang dikagumi telah menerima vaksin	47 (30,1)	57 (36,5)	37 (23,7)	8 (5,1)	7 (4,5)

Kekhawatiran mengenai Vaksin COVID-19

Data kesediaan menerima vaksinasi COVID-19 secara keseluruhan mayoritas setuju, namun masih ada kekhawatiran yang mungkin terjadi mengenai vaksin COVID-19 tersebut. Responden sebagian besar setuju bahwa vaksin COVID-19 kesediaannya tidak mudah didapatkan (29,5%), memiliki efek samping (57,1%), dikembangkan secara cepat dan valid (46,2%), dan memiliki efek di masa

mendatang (49,4%). Mayoritas responden ragu akan adanya kepentingan bisnis di balik pengadaan vaksin COVID-19 (35,5%) serta tidak setuju jika vaksin yang digunakan adalah palsu (37,8%). Data terkait kekhawatiran responden mengenai vaksin COVID-19 disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9.
Alasan Masih Memiliki Keraguan untuk Menerima
Vaksinasi COVID-19

Pertanyaan, n (%)	Sangat setuju	Setuju	Ragu-ragu	Tidak setuju	Sangat tidak setuju
Vaksin COVID-19 mungkin tidak mudah tersedia untuk saya	17 (10,9)	46 (29,5)	35 (22,4)	44 (28,2)	14 (8,9)
Memiliki efek samping setelah menerima vaksinasi	19 (12,2)	89 (57,1)	33 (21,2)	13 (8,3)	2 (1,3)
Vaksin COVID-19 yang digunakan mungkin palsu	10 (6,4)	25 (16,0)	41 (26,3)	59 (37,8)	21 (13,5)
Dikembangkan secara cepat dan valid	16 (10,3)	72 (46,2)	51 (32,7)	15 (9,6)	2 (1,3)
Memiliki efek di masa mendatang setelah menerima vaksinasi	13 (8,3)	77 (49,4)	40 (25,6)	23 (14,7)	3 (1,9)
Ada kepentingan bisnis dibalik pengadaan vaksin COVID-19	18 (11,5)	30 (19,2)	55 (35,3)	30 (19,2)	23 (14,7)

Tingkat kesuksesan program vaksinasi COVID-19 bergantung pada tingkat penerimaan masyarakat [3]. Studi terkait respon penerimaan masyarakat terhadap vaksin COVID-19 telah dilakukan pada sejumlah negara [1]; [14]; [18]; [10]. Tingkat penerimaan masyarakat terkait program vaksinasi COVID-19 khususnya di Indonesia dapat diperkirakan melalui kuesioner berbasis dalam jaringan (daring).

Survei yang dilakukan secara global pada 17 Negara menunjukkan bahwa 71,5% responden mau menerima

vaksin jika vaksin tersebut aman dan efektif . Hasil dari studi ini, menunjukkan kecenderungan yang serupa dimana responden sebagian besar ingin mengikuti program vaksinasi COVID-19. Kelompok responden terbanyak pada studi ini adalah kelompok wanita dengan status pekerjaan terbanyak adalah mahasiswa. Pandangan terkait hasil dari kuisioner ini sebagian merepresentasikan terhadap pandangan mahasiswa (cendekiawan). Pada studi ini, pengetahuan terkait pencegahan, sikap/perilaku serta rasa cemas responden terhadap vaksin COVID-19 diharapkan menjadi gambaran terhadap sikap masyarakat.

Program vaksinasi merupakan salah satu upaya pencegahan dan pengendalian penyebaran virus COVID-19. Pemberian vaksin COVID-19 ini juga diharapkan dapat membantu untuk mencapai *herd-immunity*. Pencegahan penyebaran virus COVID-19 dengan melakukan vaksinasi hanyalah salah satu upaya dari sekian upaya yang dilakukan, seperti penerapan *social distancing*, memakai masker dan melakukan karantina [12]. Upaya pencegahan COVID-19 dengan melakukan vaksinasi dapat diterima responden, walaupun terdapat sejumlah responden yang lebih memilih melakukan penerapan *social distancing* dibandingkan melakukan vaksinasi. Sebanyak 44,9% responden setuju bahwa vaksinasi dapat melindungi kita dari virus COVID-19.

Responden juga cenderung tidak terpengaruh atas opini keluarga serta kerabat dalam mengambil keputusan vaksinasi namun tetap menghargai pendapat mereka mengenai vaksinasi tersebut, hal ini menunjukkan bahwa keraguan untuk melakukan vaksinasi cenderung tidak disebabkan karena adanya opini yang berbeda dari kerabat

dan keluarga. Hasil ini berbanding terbalik dengan sebuah penelitian yang menyatakan bahwa adanya pendapat signifikan orang lain, seperti keluarga dan teman berhubungan dengan keputusan kesediaan dalam melakukan vaksinasi [3]. Opini tersebut dapat memengaruhi rasa khawatir atau cemas seseorang terkait keamanan dan keampuhan vaksin COVID-19.

Rasa cemas akan vaksin COVID-19 merupakan bagian dari sikap/perilaku (*attitude*) [11]. Masyarakat yang masih belum yakin terkait vaksin COVID-19 membutuhkan edukasi yang lebih dalam terkait keamanan dan keampuhan vaksin untuk menekan berita bohong yang beredar di sosial media [3]. Kecenderungan keraguan akan vaksinasi disebabkan adanya dua kelompok yang menerima dan menolak program vaksinasi. Kondisi ini cenderung memperlambat tercapainya tujuan program vaksinasi [11]. Berdasarkan teori psikologi sosial, bahwa suatu program akan cepat terlaksana jika sikap masyarakatnya cenderung menerima tanpa ada penolakan [4]. Oleh karena itu, sosialisasi sangat berdampak ketika target sasarannya bersifat heterogen [2].

Studi ini menampilkan data terbaru terkait perspektif masyarakat Indonesia terhadap program vaksinasi yang tengah dijalankan oleh Pemerintah. Akan tetapi, penelitian ini masih memiliki kelemahan di antaranya jumlah responden yang terbatas. Responden yang ikut serta dalam jejak pendapat ini juga terbatas pada responden yang aktif berjejaring di dunia maya. Responden yang diperoleh juga sebagian besar adalah kelompok wanita yang tidak merepresentasikan populasi secara umum. Hasil studi ini terkait respons para responden menggambarkan kondisi informasi yang ada pada saat kuisioner ini disebar.

Perubahan pengetahuan, sikap dan kekhawatiran akan vaksin COVID-19 masih dapat berubah seiring semakin banyaknya informasi terkait COVID-19.

KESIMPULAN

Pengetahuan responden mengenai vaksinasi ini sudah cukup baik dengan antusiasme penerimaan vaksin COVID-19 yang tinggi, namun penyuluhan lebih lanjut mengenai vaksinasi masih diperlukan untuk meningkatkan pengetahuan terkait vaksin COVID-19. Sumber informasi yang tersebar dianggap cukup berpengaruh terhadap pandangan mengenai vaksinasi terutama pada berita TV/Radio Nasional. Oleh karena itu, pemberian informasi terkait vaksinasi melalui media tersebut akan cukup efektif untuk meningkatkan pengetahuan, sikap bijak dan menurunkan rasa khawatir terkait program vaksinasi COVID-19.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim riset mengucapkan terima kasih kepada responden yang telah bersedia memberikan opini dan waktunya terkait pentingnya vaksinasi kepada masyarakat sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bell, S., Clarke, R., Mounier-Jack, S., Walker, J.L., Paterson, P. 2020. Parents' and guardians' views on the acceptability of a future COVID-19 vaccine: A multi-methods study in England. *Vaccine*, 38, 7789–7798.
- [2] Brinol P., Rucker D.D., Petty R.E. 2015. Naïve theories about persuasion. Implications for information

- processing and consumer attitude change. *Int J of Advert* 34(1):85-106.
- [3] Cordina M., Mary A., Josef L. 2021. Attitudes towards COVID-19 vaccination, vaccine hesitancy and intention to take the vaccine. *Pharmacy Practice Journal*, 19(1), 1-9.
- [4] Crano W.D., Prisli R. 2006. Attitudes and persuasion. *Annu Rev Psychol* 57, 345-374.
- [5] Djalante R., Lassa J., Setiamarga D., Sudjatma A., Indrawan M., Haryanto B., Mahfud G. 2020. Review and Analysis of Current Responses to Covid-19 in Indonesia: Period of January to March 2020. *Progress in Disaster Science*, 100091, 1-9.
- [6] Ibnu, W. M. S., Rahmawati, A., Khamim, M., & Sunniyah, I. 2020. Langkah Dasar Memutus Rantai Penyebaran Covid-19 melalui Edukasi Protokol Kesehatan Siswa MI Al-Ikhsan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Pendidikan*, 1(1), 39-43.
- [7] Ike. 2021. Gerakan 3T dan 5M Kurang Optimal Persulit Indonesia Bebas COVID-19 Agustus 2021. (2021, Maret 3). Retrieved from <https://www.ugm.ac.id/id/berita/20826-gerakan-3t-dan-5m-kurang-optimal-persulit-indonesia-bebas-covid-19-agustus-2021>.
- [8] Kemenkes. 2021. Peta Sebaran Kasus per Provinsi. (2021), Agustus 3). Retrieved from <https://covid19.go.id/peta-sebaran>.
- [9] Lazarus, J.V., Wyka, K., Rauh, L. Rabin, K., Ratzan, S. Gostin, L.O., Larson, H.J., El-Mohandes, A. 2020. Hesitant or Not? The Association of Age, Gender, and Education with Potential Acceptance of a COVID-19

Vaccine: A Country-level Analysis. *Journal of Health Communication*, 25: 10, 799-807.

- [10] Leng, A., Maitland, E., Wang, S., Nicholas, S., Liu, R., Wang, J. 2021. Individual preferences for COVID-19 vaccination in China. *Vaccine*, 39, 247-254.
- [11] MacDonald N.E. 2015. SAGE Working Group on Vaccine Hesitancy. Vaccine hesitancy: Definition, scope and determinants. *Vaccine*, 33(34):4161-4164.
- [12] Majni, F. A. 2021. Meski Telah Divaksin, Pakai Masker & Menjaga Jarak Sangat Penting. (2021, Juni 3). Retrieved from <https://mediaindonesia.com/humaniora/409231/meski-telah-divaksin-pakai-masker-menjaga-jarak-sangat-penting>.
- [13] Makarim, F. R. 2021. Studi Sebut Vaksinasi Bisa Perlambat Penularan Virus Corona. (2021, Maret 4). Retrieved from <https://www.halodoc.com/artikel/studi-sebut-vaksinasi-bisa-perlambat-penularan-virus-corona>.
- [14] Reiter, P.L., Pennell, M.L., Katz, M.L. 2020. Acceptability of a COVID-19 vaccine among adults in the United States: How many people would get vaccinated. *Vaccine*, 38, 6500-6507.
- [15] Rokom. 2021. Pelaksanaan Vaksinasi COVID-19 di Indonesia Membutuhkan Waktu 15 Bulan. (2021, 18 Januari). Retrieved from <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/rilis-media/20210103/2536122/pelaksanaan-vaksinasi-covid-19-indonesia-membutuhkan-waktu-15-bulan/>.

- [16] The Ministry of Health, NITAG, UNICEF, and WHO. 2020. COVID-19 Vaccine Acceptance Survey in Indonesia. 2020. 2.
- [17] Yuliana. 2020. Corona Virus Disease (Covid-19). *Wealthy and Healthy Magazine*, 2(1), 187-192.
- [18] Wang, J., Jing, R., Lai, X., Zhang, H., Lyu, Y., Knoll, M.D., Fang, H. 2020. Acceptance of COVID-19 Vaccination during the COVID-19 Pandemic in China. *Vaccines* 2020, 8, 482.
- [19] WHO. 2020. Critical Preparedness. Readiness and Response Actions for Covid-19. (2020, 26 Maret). Retrived from <https://www.who.int/publications/i/item/critical-preparedness-readiness-and-response-actions-for-covid-19>.

~oOo~

**Teknik *Polymerase Chain Reaction (PCR)*
dalam Mengidentifikasi Spesies Cacing
pada Tikus sebagai *Hospes Reservoir*
pada Penyakit Zoonotik**

*Polymerase Chain Reaction (PCR) Techniques in Identifying
Helminth Species in Rodents as Reservoir Hospes
in Zoonotic Disease*

Annida*^{1,2}, Erli Hariyati²

¹Balitbangda Provinsi Kalimantan Selatan, Banjarbaru,
Kalimantan Selatan, Indonesia

²Balai Litbangkes Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan, Indonesia

*Corresponding Author: annidahasan@gmail.com

ABSTRACT

Rodents have an important role in the transmission of various diseases. As reservoir hosts for zoonotic diseases, rodents can contain helminth parasites in their bodies. The Province of South Kalimantan detected the presence of hymenolepiasis cases that were spread in all regencies, including in Tanah Bumbu Regency. Identification of endoparasitic helminth species in rodents in Tanah Bumbu Regency was carried out using the conventional - Polymerase Chain Reaction (PCR) method. The primer used to identify the form of strobilocercus found in rodent liver tissue, as a form of suspected to be *Taenia taeniaformis* using the *Taenia* spp. primer sequence: Cest 3 (YGAYTCTTTTTAGGGGAAGGTGTG) and Cest 5 (GCGGTGTGTACMTGAGCTAAAC), showed positive results due to base extension of 267 bp. While the results of the identification of the type of tapeworm found in the intestinal mucosa of rodents, as a form of helminth suspected to be *Hymenolepis* sp. using forward primer 5' GCGGAAGGGATACTTACACGTTC 3' and reverse primer 5' GCTCGACTCTTCATCGATCCACG 3', showed negative results due to base extension in two repetitions of the electrophoresis running process, so it is necessary to use other primers that are considered more suitable through rodents.

Keywords: PCR, *Taenia taeniaformis*, *Hymenolepis* sp

ABSTRAK

Tikus memiliki peran yang penting dalam penularan berbagai penyakit. Sebagai hospes reservoir penyakit zoonotik, tikus dapat mengandung parasit cacing dalam tubuhnya. Provinsi Kalimantan Selatan mendeteksi keberadaan kasus himenolepiasis yang tersebar di seluruh kabupaten/kota, termasuk di Kabupaten Tanah Bumbu. Identifikasi spesies cacing endoparasit pada tikus di wilayah Kabupaten Tanah Bumbu dilakukan dengan metode *conventional - Polymerase Chain Reaction* (PCR). Primer yang digunakan dalam mengidentifikasi bentuk strobilocercus yang ditemukan pada jaringan hati tikus, sebagai bentuk cacing yang diduga *Taenia taeniaformis* menggunakan *sequence primer Taenia spp.*: Cest 3 (YGAYTCTTTTTAGGGGAAGGTGTG) dan Cest 5 (GCGGTGTGTACMTGAGCTAAAC), menunjukkan hasil positif karena terjadi perpanjangan basa 267 bp. Sedangkan hasil identifikasi jenis cacing pita yang ditemukan pada mukosa usus tikus, sebagai bentuk cacing yang diduga *Hymenolepis sp.* menggunakan *forward primer* 5' GCGGAAGGGATACTTACACGTTC 3' dan *reverse primer* 5' GCTCGACTCTTCATCGATCCACG 3', menunjukkan hasil negatif karena terjadi perpanjangan basa dalam dua kali pengulangan proses *running* elektroforesis, sehingga perlu mempergunakan primer lain yang dianggap lebih sesuai melalui telaahan jurnal.

Kata Kunci: PCR, *Taenia taeniaeformis*, *Hymenolepis sp*

PENDAHULUAN

Penyakit zoonotik merupakan penyakit yang dapat ditularkan dari hewan ke manusia atau sebaliknya. Meskipun sering kali tergolong dalam penyakit yang diabaikan (*neglected disease*), namun dapat bersifat kronis dan membebani manusia secara kesehatan. Zoonosis disebabkan oleh mikroorganisme parasit seperti virus, bakteri, jamur, protozoa, dan cacing, yang dapat ditularkan secara langsung maupun tidak langsung.

Tikus memiliki peran yang penting dalam penularan berbagai penyakit. Penyakit zoonosis bersumber tikus salah satunya adalah cacing endoparasit yang bersarang pada tikus. Endoparasit jenis cacing yang biasanya ditemukan pada tikus yaitu Cestoda, Nematoda, dan Trematoda. *Schistosoma japonicum*, *Capillaria hepatica*, *Hymenolepis spp.* dan *Trichinella spiralis* dapat ditularkan oleh tikus [1][2]. *Strobilocercus* dapat ditemukan pada organ hati, *Hymenolepis diminuta* dan *Nippostrongylus brassiliensis* ditemukan pada organ usus, dan *Angiostrongylus cantonensis* dapat ditemukan pada organ jantung [3]. Tikus jenis *Rattus tanezumi* dan *R. norvegicus* merupakan spesies yang paling sering ditemukan di lingkungan rumah, dan banyak kontak dengan manusia. Seringnya kontak antara tikus dengan kehidupan manusia akan memperbesar risiko terjadinya penularan penyakit [4]. Keadaan lingkungan tempat tinggal manusia yang tidak terjaga *hygiene* dan sanitasinya, serta kepadatan tikus tinggi memperbesar risiko penularan penyakit [5].

Provinsi Kalimantan Selatan telah mendeteksi keberadaan kasus himenolepiasis yang tersebar di seluruh kabupaten/kota, termasuk di Kabupaten Tanah Bumbu, dengan tikus sebagai host utamanya, dan manusia sebagai *accident host* [6]. Himenolepiasis yang disebabkan oleh cacing *Hymenolepis nana* dan *H. diminuta* ini turut menyumbang angka kasus kecacangan yang tinggi pada anak sekolah tingkat dasar di Desa Juku Eja, Kecamatan Kusan Hilir Kabupaten Tanah Bumbu tahun 2016 [7]. Sehingga dilakukan survei tikus yang dikoleksi wilayah Kabupaten Tanah Bumbu, yaitu di Desa Juku Eja Kecamatan Kusan Hilir dan Desa Batulicin Kecamatan Batulicin. Jenis tikus yang ditemukan dari spesies *Rattus tanezumi* dan *R. norvegicus*. Hasil

pembedahan tikus ditemukan jenis cacing pita yang menempel pada mukosa usus tikus dan bentuk strobilocercus di dalam jaringan hati tikus. Penentuan spesies cacing dapat dilakukan secara mikroskopis maupun biomolekuler. Namun identifikasi morfologis secara mikroskopis dapat saja mengalami kesalahan identifikasi. Sehingga dilakukan pemeriksaan yang lebih sensitif secara biomolekuler, yaitu dengan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR).

METODOLOGI PENELITIAN

Pemeriksaan spesies cacing pada tikus ini menggunakan teknik biomolekuler dengan metode *conventional - Polymerase Chain Reaction* (PCR). Prosedur yang digunakan dari Wizard® Genomic DNA Purification Kit (Promega), dengan protokol Isolasi DNA genom untuk jaringan.

Kedua jenis cacing yang akan dilakukan PCR ditemukan dari organ yang berbeda, yaitu dari usus yang diduga merupakan genus *Hymenolepis sp.* (cacing golongan Trematoda), dan dari jaringan hati yang diduga merupakan spesies *Taenia taeniaformis* (cacing golongan Cestoda), yang biasa menginfeksi tikus rumah. Sehingga *sequence-primer* yang dipilih berdasarkan studi literatur adalah: 1) Untuk sampel cacing pita dari usus tikus menggunakan primer forward 5' GCGGAAGGGATACTTACACGTTC 3' dan reverse 5' GCTCGACTCTTCATCGATCCACG 3', dan untuk membedakan spesies *Hymenolepis nana* dan *H. diminuta* berdasarkan perbedaan panjang basa, yaitu 646 bp pada *Hymenolepis nana*, dan 748 bp pada *H. diminuta* [8]. 2). Untuk sampel strobilocercus dari cacing Cestoda yang diambil dari jaringan hati tikus menggunakan primer universal dari

Taenia spp. Cest 3 (YGAYTCTTTTTAGGGGAAGGTGTG) dan Cest 5 (GCGGTGTGTACMTGAGCTAAAC) dengan panjang basa 267 bp [9].

Alat dan bahan yang dipergunakan dalam pemeriksaan PCR ini terbagi dalam bahan ekstraksi DNA, bahan proses PCR, dan bahan elektroforesis. Alat dan bahan ekstraksi berupa Buffer TL; Proteinase K; Lysis Enhancer; Buffer TB; Ethanol; Washing Buffer; Elution Buffer; Cryotube 1,5 ml sebanyak 2 buah untuk 1 pellet; dan microtips. Bahan reaksi PCR yaitu Nuclease-Free Water (NFW); Go Taq® Green Master Mix (Promega); Forward Primer; Reverse Primer; DNA template.; dan microtips. Sedangkan bahan elektroforesis, yaitu: Agarose gel 1,5%; Loading dye; Parafilm; Larutan TBE - Ethidium Bromide atau Diamond Nucleic Acid Stain (Promega); dan microtips.

Langkah-langkah pemeriksaan spesies cacing pada tikus dengan metode PCR [10][11] adalah sebagai berikut: **Tahap Persiapan**, yaitu sampel cacing pita dari usus tikus dihaluskan dengan alat penggerus. Kemudian pellet dimasukkan ke dalam cryotube 1,5 ml. Demikian juga untuk sampel strobilocercus dari hati tikus dihaluskan dengan alat penggerus, kemudian pellet dimasukkan ke cryotube 1,5 ml. Selanjutnya masing-masing pellet diproses dalam tahap ekstraksi dan tahap PCR dengan primer masing-masing. **Tahap Ekstraksi** atau **Isolasi DNA**: 600 µl Nuclei Lysis Solution dimasukkan dalam 15 ml tube, kemudian didinginkan dalam kulkas; Selanjutnya ditambahkan 10-20 mg pellet cacing, dan diaduk hingga larut selama 10 detik. Proses selanjutnya ditambahkan 3µl RNase Solution, tube ditutup dan dibolak-balik sebanyak 2-5 kali. Tube diinkubasi selama 15-30 menit pada 37°C. Kemudian sampel dibiarkan

mendingin pada suhu ruangan selama 5 menit sebelum diproses kembali. Pada suhu ruangan, 200 μ l *Protein Precipitation Solution* ditambahkan dan tube divortek pada kecepatan tinggi selama 20 detik. Sampel didinginkan pada kulkas selama 5 menit. Setelah itu sampel disentrifugasi selama 4 menit pada 13.000-16.000 x g. Protein akan berbentuk pellet putih. Supernatant yang mengandung DNA harus dipindah dengan hati-hati (pellet protein ditinggalkan di dalam tube) ke 1,5 ml microtube yang baru, yang telah berisi 600 μ l isopropanol suhu ruangan. Solusi dicampurkan dengan cara membolak-balik microtube sampai terlihat seperti garis putih bentuk DNA. Seterusnya dilakukan sentrifugasi selama 1 menit pada 13.000-16.000 x g pada suhu ruangan. DNA akan terlihat sebagai pellet putih. Supernatant dibuang dengan hati-hati. Sebanyak 600 μ l 70% ethanol ditambahkan dan tube dibolak-balik beberapa kali untuk mencuci DNA. Selanjutnya disentrifugasi selama 1 menit pada 13.000-16.000 x g pada suhu ruangan. Ethanol dibuang dengan hati-hati menggunakan microtip. Kemudian tube dibalik pada kertas penyerap yang bersih, dan biarkan pellet dikering-anginkan selama 10-15 menit. DNA Rehydration Solution ditambahkan sebanyak 100 μ l, dan diinkubasi pada 65°C selama 1 jam. Atau solusi dapat diinkubasikan sepanjang malam pada suhu ruangan atau pada 4°C. DNA dapat disimpan pada 2-8°C jika belum segera digunakan.

Selanjutnya pada **Tahap PCR** amplifikasi dilakukan pada mesin *conventional-PCR* dengan proses predenaturasi - denaturasi - *annealing* - polimerasi. Pembuatan *stock primer* dengan menambahkan 150 μ l NFW pada masing-masing F *Primer* dan R *Primer*. Kemudian dari *stock* tersebut diambil 10 μ l

solusi dan dipindahkan ke microtube, ditambahkan 90 µl NFW sebagai *primer* yang siap untuk digunakan. Pembuatan solusi *mix primer* 30 µl untuk 1 reaksi PCR adalah 11 µl NFW, 15 µl *Go Taq® Green Master Mix*, 1 µl *R Primer*, 1 µl *F Primer*, dan 2 µl *DNA template*. Setiap reaksi PCR ditambah dengan kontrol negatif dengan solusi 1 reaksi PCR adalah 11 µl NFW, 15 µl *Go Taq® Green Master Mix*, 1 µl *R Primer*, 1 µl *F Primer*, dan ditambahkan kembali 2 µl NFW sebagai pengganti *DNA template*. Reaksi PCR untuk *H.nana* dan *H.diminuta* menggunakan primers: *forward primer* 5' GCGGAAGGGATACTTACACGTTTC 3' dan *reverse primer* 5' GCTCGACTCTTCATCGATCCACG 3'. Total DNA dari primer digunakan sebagai *template* untuk amplifikasi PCR [8]. Proses denaturasi awal berada pada temperatur 94°C selama 2 menit. Proses denaturasi sebanyak 50 siklus pada 94°C selama 20 detik, 63°C selama 20 detik, dan 72°C selama 45 detik. Kemudian proses reaksi *extended polymerization* pada 72°C selama 7 menit [10].

Reaksi PCR untuk *sampel strobilocercus* yang diduga sebagai *Taenia teniaformis* menggunakan primer *Taenia spp.*: *Cest 3* (YGAYTCTTTTTAGGGGAAGGTGTG) dan *Cest 5* (GCGGTGTGTACMTGAGCTAAAC) [9]. Proses denaturasi awal pada 95°C selama 5 menit. Denaturasi sebanyak 35 siklus pada 95°C selama 1 menit, pada 50°C selama 1 menit, dan pada 72°C selama 1 menit. *Final extension* pada 72C selama 5 menit [11].

Tahap Elektroforesis menggunakan gel agarose. Untuk jumlah produk PCR sebanyak 3 sampel, dan 2 kontrol negatif maka diperlukan gel agarose dengan 8 lane. Agarose powder 2% sebanyak 1 gr untuk 50 ml TAE buffer 1X (10 ml Stock 10X TAE buffer ditambahkan 90 ml aquadest untuk

menghasilkan 100 ml larutan 1X TAE buffer). 1,5 µl Ethidium Bromide dimasukkan pada larutan agarose selama proses stirrer. Larutan agarose dicetak dengan 8 lane. Kemudian gel agarose dimasukkan ke dalam mesin elektroforesis dan terendam larutan 1X TAE buffer. DNA ladder 100 bp plus dimasukkan sebanyak 3 µl ke dalam sumur gel agarose paling kanan dan atau paling kiri. Selanjutnya menyiapkan loading dye sebanyak 1 µl di atas parafilm. Produk PCR diambil sebanyak 10 µl lalu dicampur dengan loading dye, kemudian dimasukkan ke dalam salah 1 sumur gel agarose. Lakukan untuk setiap produk PCR dan kontrol negatif. Mesin elektroforesis ditutup dan dihidupkan dengan pengaturan 75 volt selama 38 menit. Untuk melakukan analisis, gel agarose diletakkan di Gel Doc, divisualisasi dan difotograph pada UV transilluminator.

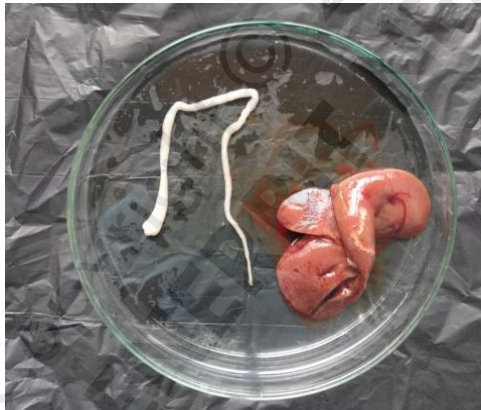
Analisis secara kualitatif untuk menyatakan sebagai cacing jenis *H. nana* apabila hasil elektroforesis menunjukkan perpanjangan basa pada 646 pb dan menyatakan sebagai cacing *H. diminuta* apabila menunjukkan perpanjangan basa pada 748 pb pada produk amplifikasi. Sedangkan analisis pada bentuk strobilosercus untuk dinyatakan sebagai cacing jenis *T. taeniaformis* apabila hasil uji elektroforesis menunjukkan perpanjangan basa 267 pb pada produk amplifikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode PCR yang dilakukan pada sampel cacing pita yang ditemukan pada usus tikus (Gambar 1), dan pada bentuk strobilosercus yang ditemukan pada jaringan hati tikus (Gambar 2).

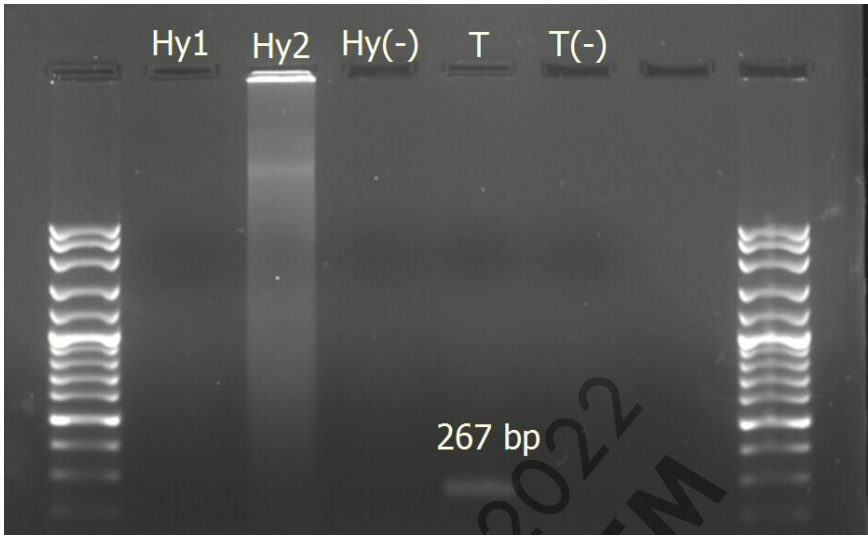


Gambar 1. Cacing Pita pada Usus Tikus



Gambar 2. Strobilosercus pada Jaringan Hati Tikus

Hasil elektroforesis ditunjukkan pada Gambar 3. Analisis PCR untuk cacing pita yang secara morfologi mengarah pada *Hymenolepis sp.* tidak menunjukkan adanya perpanjangan basa dalam dua kali pengulangan proses running elektroforesis, sehingga hasil pemeriksaan PCR dinyatakan negatif. Sedangkan analisis PCR untuk bentuk strobilosercus menunjukkan adanya perpanjangan basa pada 267 bp sehingga dapat dinyatakan sebagai cacing *Taenia spp.*



Gambar 3. Hasil Hasil Elektroforesis Isolat DNA Sampel Cacing pada Tikus

Keterangan:

Hy1 : Produk DNA cacing pita dari usus tikus

Hy2 : Produk DNA cacing pita dari usus tikus

Hy(-) : Kontrol negatif *Hymenolepis*

T : Produk DNA cacing strobilocercus dari jaringan hati tikus

T(-) : Kontrol negatif *Taenia spp.*

Keterbatasan dalam deteksi cacing pita pada usus tikus adalah kemungkinan adanya perbedaan strain antara sampel yang diperiksa dengan sampel yang digunakan pada jurnal yang diacu. *Sequence primer* dalam jurnal Tresnani digunakan pada tikus spesies *Rattus rattus diardii* yang dikoleksi di wilayah Mataram [10], sedangkan sampel cacing pita yang digunakan pada kegiatan ini adalah cacing pita yang ditemukan pada tikus spesies *Rattus tanezumi* dan *R.*

norvegicus yang dikoleksi di wilayah Kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan.

Menurut Sasmito [12], bahwa kesuksesan dalam melakukan desain primer pada PCR sangat dipengaruhi oleh karakteristik primer yang digunakan. Metode PCR merupakan cara identifikasi yang sangat sensitif, sehingga perbedaan pada karakteristik primer terhadap gen yang akan diuji dapat mempengaruhi hasil. Primer yang digunakan berdasarkan jurnal menggunakan gen ITS-1 sebagai target [10], sehingga perlu dipertimbangkan untuk menggunakan primer lain, misalnya primer yang menggunakan gen mtCOI sebagai target. *Updating primer* dan protokol yang digunakan dalam pemeriksaan molekuler perlu dilakukan untuk menghadapi adanya perubahan strain dan perkembangan ilmu pengetahuan.

KESIMPULAN

Pemeriksaan biomolekuler dengan teknik PCR untuk mengidentifikasi bentuk strobilocercus yang ditemukan pada jaringan hati tikus, sebagai bentuk cacing yang diduga *Taenia taeniaformis* pada tikus rumah di wilayah Kabupaten Tanah Bumbu dapat menggunakan *sequence primer Taenia spp.*: Cest 3 (YGAYTCTTTT TAGGGGAAGGTGTG) dan Cest 5 (GCGGTGTGTACMTGAGCTAAAC), karena menunjukkan perpanjangan basa 267 bp. Sedangkan untuk mengidentifikasi jenis cacing pita yang ditemukan pada mukosa usus tikus, sebagai bentuk cacing yang diduga *Hymenolepis sp.* Pada tikus rumah di wilayah Kabupaten Tanah Bumbu tidak terdeteksi dengan menggunakan *forward primer* 5' GCGGAAGGGATACTTACACGTT 3' dan *reverse primer* 5' GCTCGACTCTTCATCGATCCACG 3', karena

tidak menunjukkan perpanjangan basa dalam dua kali pengulangan proses running elektroforesis, sehingga perlu mempergunakan primer lain yang dianggap lebih sesuai melalui telaahan jurnal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Balai Litbangkes Tanah Bumbu yang telah membiayai pelaksanaan penelitian ini, dan semua pihak yang telah membantu dalam proses pemeriksaan molekuler di Laboratorium Biomolekuler Balai Litbangkes Tanah Bumbu, Kementerian Kesehatan RI.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Widiastuti, D., Pramestuti, N. and Astuti, N.T. 2014. Identifikasi telur cacing zoonotik pada feses *Rattus tanezumi* di Pasar Kota Banjarnegara. *Balaba*, 10, 53-8.
- [2] Nurwidayati, A., Siahaan, H.A., Suripto, B.A. and Seno, A. 2002. Jenis Tikus dan Potensi Penularan Penyakit Zoonosis di Daerah Endemis Schistosomiasis Napu, Kabupaten Poso, Provinsi Sulawesi Tengah The Diversity of Rats and its Zoonotic Transmission Potential in Schistosomiasis Endemic Area of Napu, Poso Regency, C. *Jurnal Pelindungan Tanaman Indonesia*, 8, 47-52.
- [3] Sitepu, Tiuria, H., Arif, R. and Ridi. 2017. Jenis-jenis Cacing pada Organ Tubuh Tikus Got (*Rattus norvegicus*) dan Tikus Rumah (*Rattus tanezumi*). *IPB University Scientific Repository, UIN Syarif Hidayatullah*.
- [4] Kia, E.B., Shahryary-Rad, E., Mohebali, M., Mahmoudi, M., Mobedi, I., Zahabiun, F. et al. 2010. Endoparasites of Rodents and their Zoonotic Importance in Germi,

- Dashte-Mogan, Ardabil Province, Iran. *Iranian Journal of Parasitology*, 5, 15–20.
- [5] Rafique, A., Rana, S.A., Khan, H.A. and Sohail, A. 2009. Prevalence of Some Helminths in Rodents Captured from Different City Structures Including Poultry Farms and Human Population of Faisalabad, Pakistan. 29, 141–4.
- [6] Annida, A. and Fakhrizal, D. 2012. Pola Distribusi Himenolepiasis di Kalimantan Selatan. *Jurnal Buski*, 4, 21429.
- [7] Indriyati, L., Annida, A. and Fakhrizal, D. 2019. Tingginya Angka Kecacingan Pasca Pengobatan Massal Filariasis (DEC dan Albendazole) di SDN Juku Eja Pagatan. *Journal of Health Epidemiology and Communicable Diseases*, 3, 15–21. <https://doi.org/10.22435/jhecds.v3i1.1810>.
- [8] Goswami, R., Singh, S.M., Kataria, M. and Somvanshi, R. 2011. Clinicopathological studies on spontaneous hymenolepis diminuta infection in wild and laboratory rats. *Brazilian Journal of Veterinary Pathology*, 4, 103–11.
- [9] Bowles, J., Blair, D. and Mcmanus, D. 1992. Genetic variants within the genus *Echinococcus* identified by mitochondrial DNA sequencing. *Molecular and Biochemical Parasitology*, 54, 165–73. [https://doi.org/10.1016/0166-6851\(92\)90109-W](https://doi.org/10.1016/0166-6851(92)90109-W).
- [10] Tresnani, G., Suana, I.W. and Hadi, I. 2016. The detection of *Hymenolepis* sp. from house rats (*Rattus rattus diardii* Jentink, 1880) in Mataram through ITS-1 gene PCR analysis. *AIP Conference Proceedings*, 1744. <https://doi.org/10.1063/1.4953497>.
- [11] Utuk, A.E. and Piskin, F.C. 2012. Molecular detection and characterization of goat isolate of *Taenia*

hydatigena in Turkey. *The Scientific World Journal*, 2012, 8–11. <https://doi.org/10.1100/2012/962732>.

- [12] Eling KS, D., Kurniawan, R. and Muhimmah, I. 2014. Karakteristik Primer pada Polymerase Chain Reaction(PCR) untuk Sekuensing DNA: Mini Review. *Seminar Informatika Medis 2014*, 93–102.

~oOo~

Copyright © 2022
PENERBIT NEM

Kajian Etnobotani Tanaman Sirih (*Piper betle* L.) dalam Tradisi Kecer Pencak Silat Desa Bojonggenteng, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat

Ayu Nurkinanti*¹, Tri Cahyanto²

Jl. A.H Nasution No 105 Cipadung, Cibiru, Bandung

^{1,2}Department of Biology, Faculty of Science and Technology,
UIN Sunan Gunung Djati, Bandung 40614

*Corresponding Author: ayunurkinanti@gmail.com

ABSTRAK

Pemahaman mengenai pemanfaatan sirih dikalangan masyarakat sudah ada sejak dulu, namun tidak sedikit orang yang baru mengetahui bahwa tanaman tersebut menjadi peran utama yang digunakan dalam tradisi *kecer* pencak silat Indonesia khususnya Jawa Barat. Tujuan penelitian ini untuk mengumpulkan informasi tentang pengetahuan etnobotani terkini tentang spesies tanaman sirih hijau (*Piper betle* L.) dan penggunaan tradisionalnya dalam tradisi *kecer* melalui pencak silat di Desa Bojonggenteng. Metode penelitian dilakukan deskriptif kualitatif dan kuantitatif dengan teknik *purposive* sampling, populasi yang dianalisis yaitu masyarakat desa di empat dusun. Dengan sampel dua puluh orang untuk masyarakat non pelaku pencak silat dan enam orang pelaku pencak silat, analisis data dilakukan untuk mengetahui tingkat pemahaman pelaku pencak silat, dan pelaku non pencak silat terhadap pemanfaatan daun sirih pada tradisi *Kecer* dan menentukan keanekaragaman pemanfaatan sirih selain untuk tradisi *Kecer* melalui uji indeks persentase dan *use value*. Tradisi *Kecer* merupakan prosesi pengesahan yang bermakna proses pembersihan atau pensucian dengan media peangplikasian pada mata. Tingkat pengetahuan masyarakat pesilat maupun non pesilat berkisar dari lima puluh sampai lima puluh lima persen yang menunjukkan kurang baik, dan keanekaragaman pemanfaatan tanaman nilai guna tertinggi sebesar enam puluh

satu persen sebagai bahan obat- obatan herbal. Pengetahuan mengenai adanya tradisi *kecer* ini pada tingkat pesilatpun masih kurang merata dan tingkat pemanfaatan sebagai upaya penjernihan mata masih dibilang rendah. Karena memang dalam praktiknya tradisi *kecer* ini tidak dapat di lakukan oleh sembarang orang. Teknik pemanfaatan yang digunakan lebih dominan dengan cara direbus dan dimanfaatkan ekstraknya.

Kata Kunci: Bojonggenteng, Kecer, Mata, Pencak silat, *Piper betle* L

PENDAHULUAN

Pencak silat merupakan bela diri tradisional Indonesia yang berakar dari budaya Melayu dan dapat ditemukan hampir di seluruh wilayah Indonesia khususnya Propinsi Jawa Barat. Bela diri tradisional ini adalah hasil budaya manusia Indonesia untuk membela, mempertahankan, eksistensi (kemandirian) dan integritasnya (manunggal) terhadap lingkungan hidup atau alam sekitarnya untuk mencapai keselarasan hidup guna meningkatkan iman dan taqwa (Gristiyutawati A., 2012; Pratama T., 2017).

Pencak silat sebagai salah satu seni bela diri khas Jawa Barat yang terkenal mendorong berkembangnya pencak silat sampai ke pelosok-pelosok desa di antaranya di Desa Bojonggenteng Kecamatan Bojonggenteng Kabupaten Sukabumi. Data perguruan pencak silat di dasa Bojonggenteng terdapat kurang lebih 120 orang dengan 1 perguruan dan 3 cabang Desa Bojonggenteng merupakan salah satu desa yang saat ini masih melestarikan budaya pencak silat. Berbagai kalangan usia ikut andil dalam berpartisipasi melestarikan seni beladiri tersebut. Untuk menjadi bagian dari perguruan pencak silat tersebut diharuskan mengikuti prosesi *kecer* yang menjadi tradisi bagi anggota baru. Tradisi ini sudah berlangsung di desa ini kurang lebih selama 10 tahun *Kecer* merupakan prosesi pemanfaatan tanaman sirih (*Piper bitle* L.)

dalam memulai mengikuti kegiatan seni beladiri termasuk kegiatan sebelum melakukan pertandingan. Pemanfaatan tumbuhan secara tradisional yang dilakukan oleh masyarakat tertentu dengan tradisi turun-temurun melalui pengetahuan lokal yang dimiliki dikenal dengan istilah etnobotani. Pemanfaatannya dapat dilakukan dalam berbagai aktivitas baik pengobatan, ritual, pangan, kosmetika, dan sebagainya (Cahyanto, 2021). Penelitian tentang tradisi bela telah dilaporkan oleh Hesty. F (2018) dengan judul “Adat *Keceran* pencak silat persaudaraan setia hati terate dalam perspektif teori penanda dan petanda de saussure” namun belum spesifik mengarah pada pemanfaatan tanamannya.

Sejak zaman dahulu secara tradisional masyarakat sudah banyak yang memanfaatkannya, dan jelas dirasakan khasiatnya sehingga masih eksis hingga saat ini. Diketahui daun sirih sejak tahun 600 SM sudah dikenal mengandung zat yang memiliki kemampuan dalam menghalau bakteri dan jamur. Sehingga pemanfaatannya sebagai antiseptik pun sudah dikenal sejak lama (Bustanussalam *et al.*, 2015). Tanaman sirih merupakan salah satu dari banyaknya tanaman herbal yang banyak ditemukan dipekarangan maupun kebun masyarakat, hal ini didukung dengan daya proses budi daya dari tanaman ini sangatlah mudah. Ciri khas tanaman ini yaitu memiliki bau yang khas, khususnya pada bagian daunnya, hal ini dikarenakan pada tanaman sirih mengandung senyawa berupa minyak atsiri, dengan komponen-komponen penyusunnya berupa senyawa fenol yang memiliki potensi sebagai antibakteri, antifungsi bahkan germisida (Zuhrotun R., 2018). Ini juga dijelaskan oleh Meilina *et al.*, (2021) Kandungan senyawa kimia lainnya yang terdapat didalam tanaman ini selain fenol yaitu saponin, flavonoid, dan

polifenol. Mekanisme kerja yang terjadi saat senyawa ini berperan sebagai antibakteri atau antifungi yaitu dengan merusak membran sitoplasma dan membunuh sel. Selain senyawa saponin, senyawa kimia flavonoid juga memiliki peran dalam yaitu dengan. proses denaturasi protein pada sel bakteri dan ikut merusak membrane sel, yang mengakibatkan sel bakteri tersebut tidak dapat diperbaiki lagi.

Namun, berbagai pemahaman beberapa masyarakat menyatakan bahwa penggunaan secara langsung tradisi *kecer* ini berbahaya. Hal ini dikarenakan daun sirih memiliki tingkat keasaman yang tinggi yang akan memengaruhi pH normal mata, hal ini akan menyebabkan rusaknya lapisan epitel kornea dan konjungtiva yang berakibat terhadap iritasi dari kerusakan lapisan mata nantinya apabila tidak mendapatkan penanganan yang tepat tinginya kandungan senyawa fenol dalam daun sirih (Garcia V., 2019; Sendari A., 2020). Tapi di sisi lain pegiat pencak silat memahami tradisi pemanfaatan daun sirih dalam traisi *kecer* ini selain menjernihkan mata merah juga dapat mengatasi beberapa permasalahan kesehatan mata (Supriadi D.,2021).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengumpulkan informasi tentang pengetahuan etnobotani terkini tentang spesies ini dan penggunaan tradisionalnya dalam tradisi *kecer* melalui pencak silat di Desa Bojonggenteng. Untuk mencapai tujuan ini, kami melakukan investigasi lapangan di beberapa komunitas terpilih.

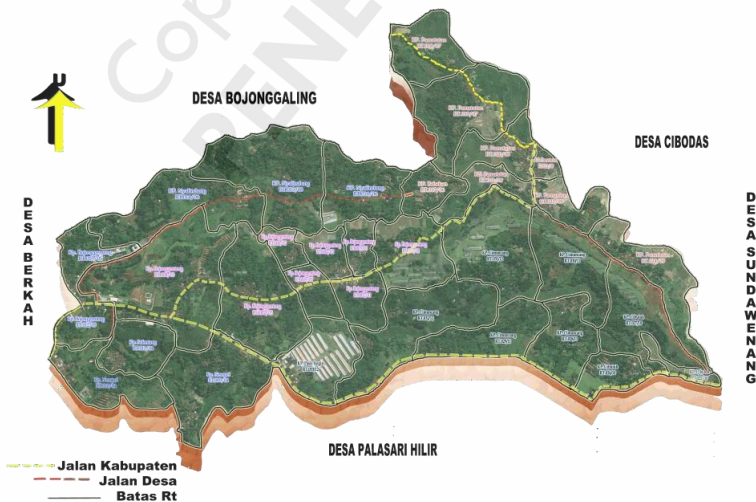
METODOLOGI

Desain Penelitian

Lokasi penelitian di Desa Bojonggenteng, Sukabumi, Jawa Barat. Dengan kondisi geografis dikelilingi

pegunungan dengan 537 mpdpl. Suhu berkisar 19-25°C, intensitas cahaya yang rendah dan kelembapan antara 84-95%, dengan letak kordinat 6° 50'35, 98"S dan 106° 43'16,2"T, masih terdapat hutan dan memiliki tanah yang subur. Sosial ekonomi masyarakat sekitar masih banyak yang memanfaatkan bahan alami, salah satunya tanaman sirih (*Piper betle* L.) sebagai obat-obatan. Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober-Desember 2021. Metode yang digunakan yaitu dengan deskriptif kualitatif dan kuantitatif melalui teknik penelitian *purposive sampling semiterstruktur*, yaitu teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel dengan menentukan karakteristik tertentu dengan memepertimbangkan hal-hal tertentu (Yusuf M., 2017; Mukhsin *et al.*, 2017; Dewantoro A., 2019) masyarakat sekitar Desa Bojonggenteng dari 4 dusun di Desa Bojonggenteng. Alat dan bahan yang digunakan yaitu alat tulis, tanaman sirih hijau, panci, air, gunting, botol kaca dan kamera.

PETA WILAYAH DESA BOJONGGENTENG



Gambar 1. Peta Wilayah Desa Bojonggenteng
(Sumber: Peta Demografi Desa Bojonggenteng, 2021)

Populasi dan Sampel

Data tentang penggunaan tradisional dari *Piper betle* L. dalam tradisi *kecer* ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar tingkat pengetahuan masyarakat terhadap penggunaan sirih dalam tradisi *kecer* dalam pencak silat. Serta seberapa besar tingkat pengetahuan pelaku pencak silat terhadap penggunaan sirih dalam tradisi *kecer*. Yang akan diwawancarai adalah masyarakat Desa Bojonggenteng pelaku pencak silat dan non pencak silat. Sampel dari pelaku pencak silat bertujuan untuk mengetahui tingkat pengetahuannya dikalangan tersebut, sedangkan sampel masyarakat non pelaku pencak silat bertujuan apakah masyarakat desa setempat memanfaatkan tanaman sirih untuk tradisi *kecer*. Masyarakat yang diwawancarai masing-masing 5 orang dari 1 dusun, sedangkan data dari pelaku pencak silat dibutuhkan sebanyak 10 orang dari 1 perguruan pencak silat yang ada di Desa Bojonggenteng.

Dengan kriteria populasi yaitu pelaku pencak silat atau non pencak silat, usia (<40 : >40 tahun), jenis kelamin, tingkat pendidikan terakhir, asal tinggal di wilayah Desa Bojonggenteng, memahami pemanfaatan daun sirih (*Piper betle* L.), mengetahui adat *kecer* tradisi pencak silat wilayah Desa Bojonggenteng. Informan kunci merupakan ketua cabang ikatan pencak silat Sukabumi yang bertempat tinggal didusun 2 Desa Bojonggenteng. Komunitas-komunitas ini dipilih atas dasar kemudahan akses dan juga kemauan kepala dusun untuk mengambil bagian dalam survei yang di dalamnya mencakup ketua rukun warga dan tokoh masyarakat.

Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara langsung dengan metode *free listing* yaitu menanyakan

bagaimana pemanfaatan tanaman pada informan terkait, kemudian wawancara dilanjutkan dengan teknik *open-ended* yaitu dengan mewawancarai informan secara mendalam mengenai budaya serta pemanfaatan tanaman sirih (*Piper betle*) lengkap dengan proses pemanfaatannya. Setelah proses wawancara selesai dilakukan identifikasi tumbuhan dan mencocokkan dengan sumber terkait (Amboupe *et al.*, 2019). Informasi tentang penggunaan lokal dari daun sirih dengan pertanyaan mengacu pada studi Urso *et al.*, (2013).

Tabel 1.
Data Kependudukan Desa Bojonggenteng

	Jumlah Masyarakat	Masyarakat Diwawancara	Jumlah Informan
Dusun 1	2474	6	5
Dusun 2	2711	5	5
Dusun 3	2228	5	5
Dusun 4	1984	7	5
Jumlah	9397	23	20

Prosedur

Prosedur penelitian ini dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan pemahaman terhadap informan kunci mengenai penelitian yang akan dilakukan, kemudian melakukan wawancara mengenai tradisi *Kecer* dan manfaat dari penggunaan daun sirih. Data dihimpun selanjutnya dianalisis tingkat pengetahuan masyarakat terhadap tradisi *kecer*, serta terhadap pemanfaatan tanaman sirih (*Piper betle* L.) dalam tradisi *kecer* tersebut, serta mengetahui keberagaman pemanfaatan sirih di lingkungan Desa Bojonggenteng. Selanjutnya diidentifikasi apakah *kecer* ini banyak dikenal masyarakat, potensi pemanfaatan sirih

dalam tradisi *kecer* pencak silat ini mampu diaplikasikan dikehidupan masyarakat, serta seberapa besar masyarakat yang memanfaatkan tanaman sirih dalam kehidupan bermasyarakat. Dan identifikasi tanaman sirih (*Piper betle* L.).

Analisis Data

Data dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif, secara kualitatif yaitu dengan mengidentifikasi tanaman sirih (*Piper betle*), hubungan budaya lokal masyarakat serta proses pengolahan. Dan analisis kuantitatif yaitu dengan mengetahui tingkat pengetahuan masyarakat terhadap pemanfaatan sirih (*Piper betle*) dalam tradisi *kecer* dan keanekaragaman pemanfaatan tanaman sirih (*Piper betle*) di masyarakat selain dalam tradisi *kecer* melalui uji indeks persentase dan *use value* (Kurniawan E. & Jadid N., 2015; Amboupe *et al.*, 2019).

1. Analisis tingkat pengetahuan masyarakat terhadap pemanfaatan sirih (*Piper betle*) dalam tradisi *kecer*

Analisis dilakukan dengan deskriptif persentase dengan mendeskripsikan melalui tingkat pengetahuan masyarakat silat dan non silat terhadap pemanfaatan sirih (*Piper betle*) tradisi *kecer*. Pengukuran pada setiap variable dengan menetapkan skor dari jawaban informan dengan ketentuan jika ya nilai 1 dan tidak bernilai 0. Perhitungan indeks presentasi dihitung menggunakan formula dibawah ini menurut Indriantoro (2013) yaitu:

$$P = \frac{fx \times 100\%}{N}$$

Keterangan:

N : Nilai maksimum

F_x : Nilai riil wawancara

P : Persentase

Berdasarkan perhitungan tersebut parameter yang digunakan menurut dengan pengklasifikasian indeks pengetahuan masyarakat pesilat maupun non pesilat adalah sebagai berikut:

Tabel 2.
Indeks Pengetahuan Masyarakat

No.	Nilai Indeks	Kategori
1	40%	Tidak baik
2	40%-55%	Kurang
3	56%-75%	Cukup
4	76%-100%	Baik

- Analisis keanekaragaman pemanfaatan serta bagian tanaman sirih (*Piper betle*) di masyarakat melalui indeks UVs (nilai guna)

Analisis dilakukan dengan deskriptif indeks nilai guna (*Use value*) dari pemanfaatan tanaman sirih (*Piper betle* L.) di masyarakat yaitu dengan mendeskripsikan melalui tingkat pengetahuan masyarakat silat dan non silat terhadap pemanfaatan sirih (*Piper betle*) tradisi kecer. Pengukuran pada setiap variable dilakukan dengan membandingkan suatu jenis pemanfaatan dengan seluruh jenis pemanfaatan di masyarakat. Baik untuk keanekaragaman pemanfaatan maupun untuk jumlah bagian tanaman yang dimanfaatkan. Perhitungan

dilakukan dengan uji persentase berikut ini menurut Kurniawan E. & Jadid N. (2015) yaitu:

$$UVs = \frac{UVis}{\sum ni} \times 100\%$$

Keterangan:

UVs : Nilai guna spesies

UVis : Jumlah pemanfaatan jenis i

$\sum ni$: Jumlah responden

3. Analisis frekuensi karakteristik informan

Analisis dilakukan untuk mengetahui perbandingan karakteristik informan pada masing-masing variable data Mulyani *et al.*, (2020):

$$S = \frac{n}{\sum N} \times 100\%$$

Keterangan:

S : Persentase

N : Karakteristik

$\sum N$: Jumlah karakteristik perbandingan

Tabel 3.
Data Hasil yang diwawancara

Respons	Jumlah
Pesilat	6
Masyarakat (non pesilat)	20
Total	26

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengetahuan Tradisional

Tradisi *kecer* ini biasa dikenal dikalangan masyarakat sunda, dalam pengetahuan masyarakat umum lebih dikenal sebagai penetes mata dari air yang telah diolah dari tanaman yang berkhasiat untuk mata. *Kecer* di masyarakat sunda dikenal juga dengan proses *pereuh*. Dalam pelaksanaannya tradisi ini tidak dapat secara sembarangan dilaksanakan, hanya dapat dilaksanakan pada bulan tertentu, yaitu pada bulan maulid dan juga sebelum idul fitri, di mana para pesilat ini dahulunya lebih dominan beragama Islam sehingga mengacu pada bulan yang sangat mulia.

Pemahaman mengenai pemanfaatan sirih dikalangan masyarakat sudah ada sejak dulu, namun tidak sedikit orang yang baru mengetahui bahwa tanaman tersebut menjadi peran utama yang digunakan dalam tradisi *Kecer* pencak silat Indonesia khususnya Jawa Barat. Dalam proses penyambutan anggota baru selalu dilakukan prosesi *Kecer* terlebih dahulu, yaitu prosesi pemanfaatan tanaman sirih dalam memulai mengikuti kegiatan seni beladiri ini, tidak hanya itu tradisi ini juga dilakukan pada kegiatan sebelum melakukan pertandingan yang biasanya rutin dilaksanakan setiap tahunnya. Di perguruan Pancasera Desa Bojonggenteng merupakan penggiat tradisi ini dari generasi ke generasi ini dilakukan dengan memanfaatkan tanaman sirih sebagai bahan utama, hal ini dimanfaatkan untuk proses pembersihan mata (Supriadi, D., 2021). Makna *Kecer* dalam bahasan sunda berarti *Keceran/Kucuran* yaitu proses mengalirkan air ke mata (Buana, L., 2013). Sedangkan menurut Hesty. F., (2018) *Keceran* lebih dikenal dengan arti

pengesahan yang di dalamnya terdiri atas prosesi pengangkatan saudara, yang didalamnya bermakna proses pembersihan atau pensucian. Proses *kecer* dilakukan dengan pembersihan mata hal ini ini bertujuan agar para pemain silat ini memiliki penglihatan yang jernih. Apabila sedang melakukan pertandingan dapat jeli mengenali musuh, dan dapat mengamati gerak-gerik musuh dengan sangat baik. Mata memang menjadi salah satu perhatian penting dalam seni beladiri ini, selain kekuatan otot dan tenaga dalam, mata menjadi alat indra utama untuk memahami taktik perlawanan musuh (Supriadi D., 2021).

Tanaman sirih (*Piper betle* L.) merupakan tanaman herba yang tumbuh secara merambat bisa sampai 15cm, batangnya memiliki ruas-ruas berwarna coklat kehijauan sebagai tempat keluarnya akar. Memiliki bentuk daun menyerupai jantung, dengan tangkai daun yang panjang sekitar 5-7cm, dengan tepi daun yang rata, ujung daunnya meruncing, memiliki pangkal daun melekok kedalam, tulang daun yang menyirip dan daunnya memiliki daging tipis. Permukaan atas daun ini memiliki tekstur licin dan berwarna hijau. Batang pohon tanaman sirih memiliki warna hijau kecoklatan dan permukaan kulit batang kasar. Daun-daun sirih yang subur berukuran antara 8 cm-12 cm lebarnya dan 10 cm-15 cm panjangnya. Tulang daun bagian bawah licin, tebal, berwarna putih. Daun pelindung berbentuk lingkaran, memiliki bulir jantan dan betina. Ketika bulir masak memiliki rambut kelabu, dengan struktur rapat, dengan diameter 1-1,5 cm, serta memiliki biji yang berbentuk lingkaran (Ningtias & Asyiah, n.d.; Sakinah & Misfadhila, 2020).



Tanaman sirih



Daun sirih



Akar dan batang sirih

Gambar 2. Tanaman Sirih
(Sumber: Dokumentasi pribadi, 2021)

Klasifikasi tanaman sirih (*Piper betle* L.) menurut gbif.org (Sakinah & Misfadhila, 2020):

Kingdom : Plantae
Division : Spermatophyta
Sub divisi : Angiosperms
Class : Magnoliopsida
Sub kelas : Magnolilidae
Order : Piperales
Familia : Piperaceae
Genus : Piper
Species : *Piper betle* L.

Di Indonesia keberadaan tanaman sirih sangat beragam, dapat dilihat dari keberagaman warna daunnya (Nindya *et al.*, 2016) tanaman sirih ini mampu tumbuh dengan baik diberbagai wilayah di Indonesia, tanaman ini tersebar luas khususnya di Asia dengan berbagai macam teknik penamaan. Yang terkenal sebagai khasiat utama yaitu obat tradisional (Putu *et al.*, 2016) khususnya di Indonesia masyarakat adat beberapa wilayah banyak yang memanfaatkannya sebagai tradisi leluhur yang masih melekat hingga saat ini termasuk tradisi *Kecer* yang sering dilakukan oleh pesilat pada suatu wilayah tertentu.

Keunikan dalam tradisi ini, pesilat yang mengikuti tradisi ini akan mengalami rasa perih dan panas pada mata. Dengan keyakinan bahwa ketika seseorang yang tingkat perbuatan dosanya lebih banyak maka saat melakukan tradisi *kecer* bereaksi berbalik dengan cepat dengan dampak yang sangat berimbang. Di mana ketika seseorang sering melakukan perbuatan tidak baik dengan orang yang dibawahnya makan dampak dari rasa perih dan panas yang ditimbulkan akan lebih lama dengan respon yang cepat. Disaat membuka mata, lapisan putih pada mata akan terlihat merah. Apabila seseorang pesilat rajin beribadah dan menjauhi kemaksiatan maka saat dilaksanakan tradisi ini akan terasa perih namun tidak panas, dan saat membuka matanya tidak akan merah dan respon ini hanya akan terjadi beberapa saat.

Berkaitan dengan pernyataan tersebut efek yang diberikan pasca tradisi *kecer* ini selain berkaitan dengan kandungan yang terdapat pada daun sirih juga berkaitan dengan kesehatan serta kebersihan mata pelaku tradisi. Karena tingkat kesehatan mata setiap orang berbeda-beda dan bagian depan mata khususnya kornea, serta lapisan konjungtiva yang tidak tertutup oleh kelopak mata akan berhadapan langsung dengan berbagai macam pathogen, serta partikel-partikel kecil yang tidak kasat mata. Baik itu debu, mikroorganisme, bahkan sinar radiasi. Orang yang memiliki aktifitas lebih tinggi dalam penggunaan indra penglihatan yang tidak disertai dengan hidup sehat hal itu jelas akan memengaruhi kesehatan mata dan apabila tidak ditangani dengan tepat akan menyebabkan iritasi. Hal ini membuktikan bahwa semakin kotor atau semakin tidak sehat kondisi mata seseorang maka akan menyebabkan

semakin terasa perih dan panas pada mata pelaku tradisi *kecer*. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Aisyah et al., (2021) bahwa pada lapisan mata konjungtiva ini saat dilakukan isolasi terhadap secret tersebut terdapat mikroorganisme yaitu *Stafilokokus aureus*, *Streptokokus pneumonia*, dan *Staphylococcus epidermidis*, pada saat diberi perlakuan penetesan ekstrak sirih kelimpahan koloni bakteri mikroorganisme tersebut berkurang dengan kisaran dosis tertentu. Namun, saat dosis yang diberikan berlebihan maka akan menyebabkan media isolasi menjadi kering.

Dalam penelitian yang telah dilakukan pada daun sirih ini memiliki kandungan fitokimia yang sangat baik untuk dimanfaatkan sebagai bahan obat-obatan herbal, dengan range nilai 4,2% yang terdiri dari fenol dan juga beberapa isomernya (Hermawan, 2007). Pada mekanismenya tanaman sirih dimanfaatkan dalam beberapa penyebab iritasi, salah satunya iritasi mata yaitu adanya senyawa euganol memiliki sifat bakterisida dengan meningkatkan permeabilitas membran bakteri, sedangkan senyawa chavicol memiliki sifat bakterisida lima kali lebih kuat dibandingkan senyawa fenol lainnya. Senyawa saponin pada tanaman sirih memiliki sifat antimikroba di mana akan merusak membran sitoplasma sehingga dapat merusak sel. Sementara itu, senyawa flavonoid diduga memiliki mekanisme kerja mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel secara permanen (Aisyah et al., 2021). Karena salah satu penyebab mata perih dan panas pasca *kecer* dikarenakan adanya kontak antara pathogen dengan senyawa yang ada pada daun sirih. Distribusi Pengetahuan

Berdasarkan hasil wawancara lapangan pada masyarakat Desa Bojonggenteng dari ke-4 dusun yang berjumlah 20 orang

masyarakat non pesilat, dan 6 orang pelaku pencak silat, dengan rentang usia yang diwawancarai lebih banyak dibawah 40 tahun, dan jenis kelamin terbanyak yaitu perempuan. Jenjang pendidikan terakhir informan tertinggi yaitu dari SMA/MA/SMK. Berdasarkan profil tersebut rata-rata informan yang berusia diatas 40 tahun memiliki jenjang pendidikan terakhir SD/MI atau SMP/MTs. Dan ada juga informan yang memiliki jenjang pendidikan terakhir S1.

Tabel 4.
Karakteristik Peserta Penelitian

Objek	Jumlah	P
Usia		
>40 tahun	6	30%
<40 tahun	14	70%
Jenis kelamin		
Perempuan	8	40%
Laki-laki	12	60%
Pendidikan terakhir		
SD	3	25%
SMP/ sederajat	1	5%
SMA/ sederajat	11	55%
S1	5	15%

Pengetahuan umum informan mengenai tanaman sirih (*Piper betle* L.) digunakan sebagai bahan utama tradisi ini didapatkan dengan cara ada yang secara khusus ditanam, ada juga yang tumbuh secara biasa. Namun dalam kualitasnya lebih baik yang ditanam karena akan lebih terawat sehingga lebih baik pertumbuhannya. Namun, tidak menutup kemungkinan tanaman sirih yang tumbuh secara alami juga baik untuk digunakan dalam tradisi ini. Dalam pelaksanaan tradisi ini tidak terdapat batasan minimal usia,

namun tidak dianjurkan untuk tingkat bayi dan balita. Usia minimum dilaksanakannya *kecer* ini bisa dari usia 10 tahun keatas, khususnya pesilat yang lebih tua pun sangat dianjurkan untuk mengikuti tradisi *kecer* ini.

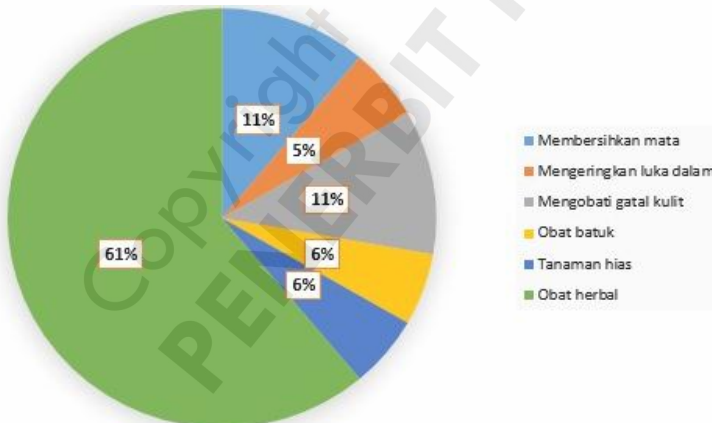
Tanaman sirih merupakan tanaman herbal yang mudah untuk dibudidayakan, berdasarkan hal tersebut informan ada yang menanamnya dengan sengaja dan ada yang tidak, keduanya seimbang. Dikarenakan tanaman tersebut sangat mudah ditemukan di mana saja. Jadi, seandainya suatu waktu membutuhkannya dapat dicari dengan sangat mudah. Kebanyakan dari masyarakat ini sering menggunakannya sebagai tradisi *kecer* namun tidak mengetahui asal penamaanya, bahkan sebagian besar dari mereka tidak mengetahui tradisi tersebut. Data identifikasi mengenai pemahaman tersebut dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini:

Tabel 5.
Distribusi Pengetahuan Masyarakat Pemanfaatan Sirih
dalam Tradisi *Kecer*

Pemanfaatan sirih dalam tradisi <i>kecer</i>	P	Ket
Pesilat	0,55	55%
Non pesilat	0,5	50%

Berdasarkan indeks presentasi mengacu pada Indriantoro (2013) pada nilai 40% (tidak baik), 40%-55% (kurang baik), 56%-75% (cukup), dan 76%-100% (baik). Pada tabel 5 Masyarakat Desa Bojonggenteng memiliki pengetahuan dengan nilai mengetahui (P = 55%) dengan kategori kurang baik dalam pengetahuan terkait pemanfaatan sirih dalam tradisi *kecer*. Ternyata kebanyakan dari informan yang diwawancarai masyarakat umum ini lebih

memanfaatkannya secara langsung tanpa mengetahui bahwa tradisi tersebut merupakan tradisi *kecer* khususnya masyarakat diatas usia 40 tahun. Sedangkan pada pelaku silat yang diwawancarai pengetahuannya ($P = 50\%$) yaitu menunjukkan kategori kurang baik juga, bagi pelaku silat yang dewasa kegiatan ini dilakukan sebagai kegiatan rutin. Namun pada pelaku silat pemula khususnya pada kalangan remaja kurang memahami tradisi tersebut karena tradisi ini memiliki waktu yang langka serta waktu yang singkat, sehingga berbentrok dengan kegiatan lain. Selanjutnya yaitu menentukan keanekaragaman pemanfaatan sirih selain untuk tradisi *Kecer* melalui analisis indeks nilai guna (UVs) yang dapat dilihat pada diagram berikut ini (gambar 3).



Gambar 3. Keanekaragaman Pemanfaatan Tanaman Sirih selain untuk Tradisi *Kecer*

Berdasarkan data pada (gambar 3), pemanfaatan tanaman sirih ini tidak hanya untuk *kecer* tetapi juga berbagai macam khasiat, khususnya sebagai obat herbal. Penggunaan sebagai obat herbal memiliki nilai guna (UVs) tertinggi berkisar 61%, membersihkan mata (berkaitan dengan tradisi

kecer), mengobati gatal berkisar 11%, sebagai obat batuk dan tanaman hias berkisar 6% dan sebagai obat luka dalam berkisar 5%. Jadi berdasarkan analisis tersebut masyarakat yang memahami teknik serta khasiat tersebut memang digunakan untuk menjernihkan mata. Sedangkan yang tidak atau kurang memahami teknik tersebut mereka memanfaatkan tanaman sirih sebagai bahan olahan herbal seperti jamu-jamuan untuk mengobati penyakit tertentu, seperti obat batuk, untuk kencing batu, mengeringkan luka dalam serta panas dalam. Dan secara langsung mereka biasanya digunakan untuk menghilangkan rasa gatal dikulit, dan untuk membersihkan gigi. ada yang digunakan sebagai olahan makanan bahkan ada juga beberapa masyarakat yang menanam hanya sebagai tanaman hias saja dipekarangan rumah. Pada pesilat sebagian dari mereka ada yang sudah pernah melaksanakan *kecer* ada yang belum, namun mereka semua mengetahui adanya tradisi *kecer* ini, dan mengetahui khasiat dari tradisi tersebut. Bagi pesilat yang belum pernah melaksanakan tradisi ini mereka lebih banyak memanfaatkan sebagai bahan olahan ataupun sebagai bahan obat-obatan herbal. Terkait karakteristik penggunaan tanaman sirih di masyarakat dapat dilihat pada (tabel 6) berikut ini:

Tabel 6.

Keanekaragaman Pemanfaatan Sirih selain untuk Tradisi *Kecer*

Kategori	Bagian yang Dimanfaatkan	Aplikasi	Jumlah Informan
Membersihkan mata	Daun	Dicuci, direbus, kemudian ditetaskan ekstraknya ke mata	2
Mengeringkan luka dalam	Daun	Dicuci, digerus, ditempelkan pada area luka	1
Mengobati gatal kulit	Daun	Dicuci, di gerus dan digosokan pada kulit	3

Obat batuk	Daun, akar, batang	Dicuci, direbus, diminum ekstraknya	1
Tanaman hias	Daun, akar, batang	Ditanam dipekarangan rumah	2
Obat herbal	Daun, batang	Direbus, dan diminum ekstraknya	13
Panas dalam	Daun	Direbus, dan diminum ekstraknya	1
Bahan makanan	Daun	Dicuci daun mda dan dijadikan bahan Makanan	2

Dengan memperhatikan berbagai pemanfaatan bagian tanaman yang paling sering digunakan memiliki indeks presentasi sebagai berikut (Tabel 7).

Tabel 7.
Indeks Presentasi Bagaian Tanaman yang Dimanfaatkan

Bagian Tanaman	Total	Persentase
Daun	19	73%
Akar & batang	6	26%

Bagian daun sebagian besar dimanfaatkan untuk diambil ekstraknya jika dalam penggunaan secara langsung maupun tidak langsung dengan indeks pemanfaatannya 73%, namun apabila proses pemanfaatan melalui perebusan terdapat 26% yang memanfaatkannya bersama akar dan batangnya. Jadi berdasarkan analisis kualitatif diatas masyarakat yang memahami teknik serta khasiat tersebut memang digunakan untuk menjernihkan mata. Sedangkan yang tidak atau kurang memahami teknik tersebut mereka memanfaatkan tanaman sirih sebagai bahan olahan herbal seperti jamu-jamuan untuk mengobati penyakit tertentu, seperti obat batuk, untuk kencing batu, mengeringkan luka dalam serta panas dalam. Dan secara langsung mereka biasanya digunakan untuk menghilangkan rasa gatal dikulit, dan untuk membersihkan gigi. ada yang digunakan sebagai olahan makanan bahkan ada juga beberapa masyarakat yang menanam hanya sebagai tanaman hias saja di

pekarangan rumah. Pada pesilat sebagian dari mereka ada yang sudah pernah melaksanakan *kecer* ada yang belum, namun mereka semua mengetahui adanya tradisi *kecer* ini, dan mengetahui khasiat dari tradisi tersebut. Bagi pesilat yang belum pernah melaksanakan tradisi ini mereka lebih banyak memanfaatkan sebagai bahan olahan ataupun sebagai bahan obat-obatan herbal.

Teknik Pembuatan serta Prosesi *Kecer*

Dalam pemanfaatannya bagian tanaman yang paling sering digunakan yaitu bagian daunnya yang sudah tua karena dipercaya memiliki kandungan ekstrak fitokimia yang lebih tinggi, pada beberapa masyarakat memanfaatkan bagian daun yang muda untuk dikonsumsi secara langsung karena teksturnya yang lebih lunak.



Gambar 4. Proses Pembuatan Ekstrak Tanaman Sirih untuk Tradisi *Kecer*

Pada tradisinya *kecer* ini memanfaatkan daun sirih yang tua, terkadang dengan bagian akarnya. Dengan cara direbus 10 helai daun selama 10 menit untuk 200 ml air, kemudian disaring dan dimasukkan kedalam botol higienis. Dalam pemanfaatannya air dari sirih ini sering disampur dengan air zam-zam atau minyak tertentu seperti minyak kasturi. Dalam pelaksanaannya biasanya juga diiringi dengan doa-doa. Khasiatnya sudah banyak yaitu para pesilat ini matanya menjadi lebih jernih, dibuktikan dengan salah satu pesilat yang memiliki mata minus dapat sembuh dengan tradisi *kecer* ini. Pelaksanaan nya selalu rutin setiap tahun, pada bulan tertentu. Karena tidak dapat dilaksanakan secara sembarangan. Semua anggota pesilat ini dapat melangsungkan prosesi ini. Bagian tanaman yang dimanfaatkan ini bias daunnya saja, bahkan batang serta akarnya sering dimanfaatkan. Khusus untuk *kecer* ini hanya dimanfaatkan bagian daunnya saja. Setiap pesilat diberikan 1-3 tetes bagian mata kanan dan kiri. Dan 3 tetes itu merupakan tetesan maksimal. Dalam tradisi ini tidak ada persyaratan atau pantrangan khusus. Ataupun penyakit dalam tetap bisa melakukan tradisi ini. Namun dianjurkan untuk berpuasa terlebih dahulu selama 1 hari sebelum pelaksanaan untuk memaksimalkan proses *kecer* karena proses ini dikenal sebagai proses pensucian dan banyak membaca istigfar, sholawat dan merenungi kesalahan. Terkait waktu penggunaan tidak terdapat kaitannya terhadap pemanfaatan baik itu pagi, siang ataupun malam hari.

Selain bagian daun tidak sedikit masyarakat yang memanfaatkan bagian batangnya. Bahkan akarnya juga sering dimanfaatkan. Beberapa cara yang dilakukan

masyarakat dalam memanfaatkan tanaman ini yaitu dalam proses pembersihan mata ada dengan mereendam daunnya lalu diteteskan ke mata. Selain itu bisa ambil daunnya, dicuci, kemudian direbus, diminum airnya. Bisa juga di pakai membersihkan kemaluan membersihkan kuman vagina. Kemudian ada juga pembersihan mata dengan cara dicuci, digerus pakai tangan sampai airnya keluar. Disimpan di piring ceper kemudian diteteskan ke mata.

KESIMPULAN

Tradisi *Kecer* merupakan prosesi rutin yang dilaksanakan oleh penggiat pencak silat sebagai acara pensucian, di mana dalam prosesnya sirih (*Piper betle* L.) menjadi bahan utama dalam prosesi ini. Desa Bojonggenteng merupakan desa yang aktif melestarikan tradisi *kecer* melalui penggiat seni pencak silat. Namun, pengetahuan masyarakat pesilat maupun non pesilat masih kurang pemahamannya terkait pemanfaatan tanaman sirih dalam tradisi *kecer* ini. Selain itu keanekaragaman yang lebih tinggi ditunjukkan dalam pemanfaatan tanaman ini sebagai bahan obat-obatan herbal. Pengetahuan mengenai adanya tradisi *kecer* ini pada tingkat pesilat dan tingkat pemanfaatan sebagai upaya penjernihan mata masih dibilang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Amboupe D., Hartana A., Purwanto Y. 2019. Kajian Etnobotani Tumbuhan Pangan Masyarakat Suku Bentong di Kabupaten Barru Sulawesi Selatan-Indonesia.
- Aisyah M., Nur P., Sudaryanto S., Lestari E. S., & Kresnoadi, E. 2021. The Effects of Green Betel Leaf (*Piper betle*)

- Extract Eye Drops on The Number of Staphylococcus Aureus Colonies in Conjunctivitis Wistar Rats Model (*Rattus novergicus*). 26(August), 123-128. <https://doi.org/10.22146/Mot.65242>.
- Buana L. 2013. Cerita Silat Bersambung: "Lompat Kanan Tampar Kanan" Episode VIII-"Keceran". Diakses di <https://www.google.com/amp/s/lontarproject.com/2013/05/30/Cerita-Silat-Bersambung-Lompat-Kiri-Tampar-Kanan-Episode-Viii-Keceran>".
- Bustanussalam, Apriasi D., Suhardi E., Jaenudin D. 2015. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle linn*) terhadap *Staphylococcus Aureus* ATCC 25923. *Jurnal Fitofarmaka*, 5(2).
- Dewantoro A. 2019. Pengaruh Optimisme terhadap Kemampuan Identifikasi Peluang Mahasiswa Strata Satu pada Perguruan Tinggi di Surabaya, *Jurnal Agora*, 7 (1).
- Garcia V. 2019. Bahaya Air Sirih untuk Mata. Diakses di <https://m.klikdokter.com/info-sehat/read/3628897/jangan-gunakan-air-sirih-untuk-mengobati-mata-ini-berbahaya>.
- Gristiyutawati A., Purwono & Widodo. 2012. Presepsi Pelajar terhadap Pencak Silat Sebagai Warisan Budaya Bangsa Sekota Semarang Tahun 2012. *Jurnal of Physical Education, Sport, Health And Recreations*, 1 (3).
- Hermawan A. 2007. Artikel Ilmiah Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle* L.) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Coli* dengan Metode Difusi Disk.
- Hesty R. 2018. Adat Keceran Pencak Silat Persaudaraan Setia Hati Terate dalam Perspektif Teori Penanda dan Petanda De Saussure.

- Indriantoro. 2013. Pengetahuan Masyarakat terhadap Mitigasi Bencana Kekeringan di Kecamatan Tawang Sari Kabupaten Sukoharjo. *Artikel Publikasi*. Universitas Muhamadiyah Surakarta: Surakarta.
- Islamiyati Y., Nisa N., Anugrah R., Rosma T., Cahyanto Y., 2020. Kajian Etnobotani Budaya Ngalaksa di Kecamatan Rancakalong Kabupaten Sumedang. *Jurnal Ilmu Dar dan Lingkungan Hidup*, 20 (1) 24-30.
- Kurniawan E. & Jadid N. 2015. Nilai Guna Spesies Tanaman Obat Tradisional oleh Masyarakat Tengger di Desa Ngadisari Kecamatan Sukapura, Kabupaten Probolinggo-Jawa Timur. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 4 (1). 2337-3520.
- Meilina R., Dewy R., Izzah N. 2021. Education of The Utilization of Citrus Aurantifolia and Piper Betle Leaf as A Hand Sanitizer Making Material. *Jurnal Pengabdian Masyarakat (Kesehatan)*, 3 (1).
- Mukhsin R., Mappigau P., Tenriawaru A. 2017. Pengaruh Orientasi Kewirausahaan terhadap Daya Tahan Hidup Usaha Mikro Kecil dan Menengah Kelompok Pengolahan Hasil Perikanan di Kota Makasar. *Jurnal Analisis*, 6 (2) 188-193.
- Mulyani, Sumarna, Patonah. 2020. Kajian Etnofarmakologi Pemanfaatan Tanaman Obat oleh Masyarakat di Kecamatan Dawuan Kabupaten Subang Provinsi Jawa Barat. 6(1), 37-54. <https://doi.org/10.22487/J24428744.2020.V6.I1.14106>.
- Nindya P., Joseph, Rahayu. 2016. Efektivitas Daun Sirih Hijau (*Piper betle linn*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*.

- Ningtias A.F., & Asyiah I.N. (N.D.). Manfaat Daun Sirih (*Piper betle* L) sebagai Obat Tradisional Penyakit dalam di Kecamatan Kalianget Kabupaten Sumenep Madura. 3-6.
- Nurudin F., Kariada N., & Irsandi A. 2013. Keanekaragaman Jenis Ikan di Sungai Sekonyer Taman Nasional Tanjung Puting Kalimantan Tengah. *Unnes Journal of Life Science*, 2 (2).
- Pratama, R.Y. & Trilaksana, A. 2018. Perkembangan Ikatan Pencak Silat Indonesia (IPSI) Tahun 1948-1973. *Jurnal Avatara*, 6(3).
- Putu N., Kusuma R., & Muderawan, I. W. 2016. Analisis Kandungan Kimia Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle*) dengan Gc-Ms.
- Sakinah D., & Misfadhila S. 2020. Review of Traditional Use, Phytochemical and Pharmacological Activity of *Piper Betle* L. 5(September), 59-66.
- Sumpit M., Pinaria B., Rimbing J. 2018. Keanekaragaman Serangga pada Beberapa Varietas Kelapa (*Cocos Nuciferal*) dan Kelapa Sawit (*Elaeis Guenensis* J).
- Sundari Almahsyuri. 2018. Uji Aktivitas Antiseptik Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper Betle* Linn) dalam Obat Kumur terhadap *Staphylococcus Aureus* secara in Vitro. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 9 (1), 10-18. DOI: 10.22435/Jki.V9i1.351.
- Supriadi D. 2021. *Ketua Ikatan Pencak Silat Cabang Sukabumi*.
- Urso V., Signorini M. A., & Bruschi P. 2013. Survey of The Ethnobotanical Uses of *Ximenia Americana* L (Mumpeke) among Rural Communities in South Angola. 7(1), 7-18. <https://doi.org/10.5897/JMPR11.492>.

Yusuf M. 2017. *Metode Penelitian* (369). Jakarta: Kencana.

Zuhrotun L. 2018. Review Artikel: Potensi Khasiat Obat Tanaman Marga Piper: *Piper Nigrum L.*, *Piper Retrofractum Vahl.*, *Piper Betle Linn.*, *Piper Cubeba L.* dan *Piper Crocatum Ruiz & Pav.* *Jurnal Farmaka*, 16 (3).

~oOo~

Copyright © 2022
PENERBIT NEM

Strategi Pengembangan Ekowisata Pantai Sigandu, Kecamatan Batang, Kabupaten Batang

Sigandu Beach Eco-Tourism Development Strategy, Batang District, Batang Regency

Didi Kurniawan*¹, Lilik Kartika Sari²

¹Mahasiswa Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman,
Jl. Profesor DR. HR. Boenyamin, Purwokerto, Indonesia

²Dosen Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman,
Jl. Profesor DR. HR Boenyamin, Purwokerto, Indonesia

*Corresponding Author: didi.kurniawan@mhs.unsoed.ac.id

ABSTRACT

Batang Regency has an area that is rich in natural resources, one of which is the beach area, namely Sigandu beach. The location of Sigandu beach is not far from the center of Batang City, which is only about 2 km north of the city with a paved road to the place. Sigandu Beach is the beach that is most severely affected by abrasion. To resist abrasion, there are also many mangroves planted around Sigandu Beach. Sigandu Beach is located in Klidang Lor Village, Batang District. Sigandu Beach is included in two categories of strategic areas at once, namely: the Commercial Port Strategic Area, which covers the area along the coast from the location of the Niaga Port to the west to the regional border line with Pekalongan City, and the Tourism Development Strategic Area, which covers the area along the coast starting from the beach. Sigandu to Ujungnegoro Beach. This study aims to analyze the ecotourism potential of the Sigandu coastal area of Klidang Lor village and also plan strategies in developing the ecotourism area along the coast. This analysis uses data, namely the respondents selected from the community, visitors and also sellers in the area, while community leaders also participated in interviews related to Sigandu beach with different work backgrounds and then a SWOT analysis was used. The results of this study indicate that this tourist area has the beauty of the beach as the main attraction. The

condition of the beach area is partly white sandy, and partly dark sand, this is the main attraction for visitors.

Keywords: *Ecotourism, Regional Development, SWOT Analysis*

ABSTRAK

Kabupaten Batang memiliki wilayah yang kaya akan sumber daya alam, salah satunya adalah kawasan Pantai, yaitu pantai Sigandu. Lokasi Pantai Sigandu tidak jauh dari pusat Kota Batang yakni hanya sekitar 2 km sebelah utara kota dengan jalan beraspal menuju tempat tersebut. Pantai Sigandu merupakan pantai yang terkena abrasi paling parah, untuk menahan abrasi, ada juga Mangrove yang banyak ditanam di sekitar Pantai Sigandu. Pantai Sigandu berlokasi di Desa Klidang Lor, kecamatan Batang. Pantai Sigandu termasuk dalam dua kategori kawasan strategis sekaligus, yaitu: Kawasan Strategis Pelabuhan Niaga, yang meliputi area sepanjang pantai mulai lokasi Pelabuhan Niaga ke arah Barat hingga garis perbatasan wilayah dengan Kota Pekalongan, dan Kawasan Strategis Pengembangan Wisata, yang meliputi area sepanjang pantai mulai Pantai Sigandu hingga Pantai Ujungnegero. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi Ekowisata kawasan Pantai Sigandu desa Klidang Lor dan juga merencanakan strategi dalam pengembangan kawasan Ekowisata kawasan sepanjang pantai. Analisis ini menggunakan data yaitu responden yang dipilih berasal masyarakat, para pengunjung dan juga para penjual di daerah tersebut, adapun tokoh masyarakat juga ikut di wawancara terkait Pantai Sigandu dengan latar belakang pekerjaan yang berbeda dan selanjutnya digunakan analisis SWOT. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Kawasan wisata ini memiliki keindahan pantai sebagai daya tarik utama. Kondisi kawasan pantai sebagian ada yang berpasir putih, dan sebagian lagi berpasir gelap, hal tersebut menjadi daya tarik tersendiri bagi para pengunjung.

Kata Kunci: Ekowisata, Pengembangan Kawasan, Analisis SWOT

PENDAHULUAN

Kabupaten Batang memiliki wilayah yang kaya akan sumber daya alam, salah satunya adalah kawasan Pantai, yaitu Pantai Sigandu. Lokasi Pantai Sigandu tidak jauh dari

pusat Kota Batang yakni hanya sekitar 2 km sebelah utara kota dengan jalan beraspal menuju tempat tersebut. Pantai Sigandu merupakan pantai yang terkena abrasi paling parah, untuk menahan abrasi, ada juga Mangrove yang banyak ditanam di sekitar Pantai Sigandu. Pantai Sigandu berlokasi di Desa Klidang Lor, kecamatan Batang. Pantai Sigandu termasuk dalam dua kategori kawasan strategis sekaligus, yaitu: Kawasan Strategis Pelabuhan Niaga, yang meliputi area sepanjang pantai mulai lokasi Pelabuhan Niaga ke arah Barat hingga garis perbatasan wilayah dengan Kota Pekalongan, dan Kawasan Strategis Pengembangan Wisata, yang meliputi area sepanjang pantai mulai Pantai Sigandu hingga Pantai Ujungnegoro.

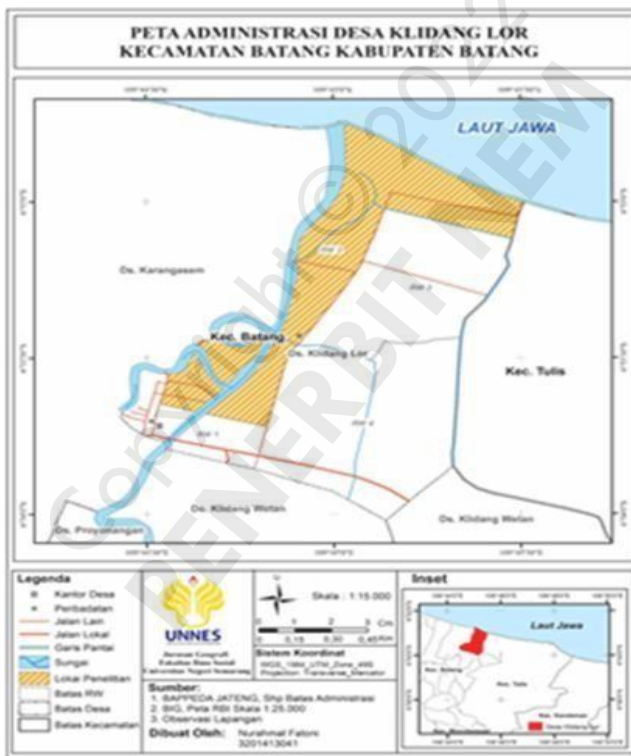
Pariwisata mulai dilirik sebagai salah satu sektor yang sangat menjanjikan bagi perkembangan wilayah di skala global. Seiring dengan perkembangannya, muncul konsep ekowisata berbasis masyarakat, yaitu wisata yang menyuguhkan segala sumber daya wilayah yang masih alami, yang tidak hanya mengembangkan aspek lingkungan dalam hal konservasi saja, namun juga memberikan keuntungan bagi masyarakat sekitar, sebagai salah satu upaya pengembangan pedesaan untuk meningkatkan perekonomian lokal, dimana masyarakat di kawasan tersebut merupakan pemegang kendali utama.

Spektrum ekowisata sangat luas, mulai dari pantai hingga daerah pegunungan. Nuansa yang disajikan juga berbeda sesuai dengan pendekatan pengelola, karakteristik alam dan aspek lainnya (Nugroho et al., 2013). Kawasan pantai misalnya, memiliki daerah mangrove, biota laut dan darat, hutan pantai dengan dominasi pohon kelapa. Keempat faktor ini bisa berada pada satu kawasan, atau

masing-masing memberikan ciri unik terhadap pengembangan ekowisata (Wahyuni *et al.*, 2015).

MATERI DAN METODE

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kamera dan alat tulis. Bahan yang digunakan yaitu kuesioner dan data masyarakat. Penelitian ini dilakukan di Desa Klidang Lor Kabupaten Batang tanggal 24-30 Desember 2021.



Gambar 1. Nurahmad Fatoni Edu Geography (2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian dilakukan di Desa Klidaang Lor Kecamatan Batang Kabupaten Batang. Kawasan wisata ini memiliki keindahan pantai dan *Coffe Shoop* sebagai daya

tarik utama. Karena letaknya yang berada di daerah utara Pulau Jawa membuat ombak yang ada di pantai ini tidak terlalu besar, pantainya yang landai juga nyaman digunakan untuk bermain. Kondisi kawasan pantai memiliki pasir halus putih dengan tingkat kebersihan yang selalu terjaga.

Potensi Internal

Kabupaten Batang khususnya sektor pariwisata merupakan salah satu sektor yang strategis dan potensial untuk dikelola, dikembangkan, dan dipasarkan, mengingat potensi objek wisata yang dimiliki Kabupaten Batang sangat beragam meliputi objek wisata daerah pantai, dataran rendah sampai daerah pegunungan di beberapa Kecamatan. Objek wisata Pantai Sigandu merupakan objek wisata yang banyak dikunjungi dan menjadi salah satu pariwisata favorit di Kabupaten Batang, Jawa Tengah. Pantai Sigandu memiliki daya tarik dan potensi dalam peningkatan pendapatan daerah yang menjadi salah satu aset wisata Bahari di Kabupaten Batang.



Gambar 2. Pemandangan Pantai Sigandu di Sore Hari

Wisata Pantai Sigandu juga memiliki banyak sekali rumah makan dengan fasilitas yang modern dan juga ada yang tradisional dengan berbagai jenis ikan segar yang

langsung didapatkan dari laut. Pengunjung dapat memilih langsung ikan yang ingin dimasak dan memilih olahan langsung di rumah makan tersebut. Hal ini membuat daya tarik tersendiri di Pantai Sigandu



Gambar 3. Area Rekreasi

Pantai Sigandu terletak di Desa Klidang Lor Kecamatan Batang, Kabupaten Batang Jawa Tengah, untuk wisatawan yang berasal dari Pusat Kota Batang dan ingin mengunjungi Pantai Sigandu dengan menggunakan kendaraan roda 2 maupun 4 hanya diperlukan jarak kurang lebih 4 km saja. Sedangkan jika ingin berkunjung ke Pantai Sigandu dari pusat Kota Pekalongan kurang lebih harus menempuh jarak sekitar 10 km.

Sarana dan Prasarana

Akses jalan menuju kawasan Pantai Sigandu sudah cukup baik dengan kondisi aspal jalan yang terjaga kondisinya, akan tetapi ada beberapa titik yang terdapat lubang yang cukup membahayakan bagi pengendara sekitar, apalagi di tambah dengan minimnya penerangan jalan untuk menuju ke Pantai Sigandu sehingga akan sangat rawan kecelakaan di kala berkendara di malam hari jika tidak berhati-hati.



Gambar 4. Kondisi Jalan

Wisata Pantai Sigandu memiliki 2 tempat area parkir yang berbeda antara kendaraan roda dua dan roda empat dengan kondisi yang cukup luas, sehingga memudahkan bagi para pengunjung untuk memarkirkan kendaraan mereka.



Gambar 5. Area Parkir

Fasilitas WC umum yang ada di kawasan wisata Pantai Sigandu memiliki 4 buah. Dengan dua untuk laki-laki dan dua untuk perempuan. Kebersihan WC ini juga baik sehingga dapat menambah kenyamanan pengunjung wisata Pantai Sigandu.



Gambar 6. Toilet Pantai Sigandu

Fasilitas gazebo di Pantai Sigandu memiliki bentuk yang sederhana akan tetapi tingkat kenyamanannya sangat di perhatikan dan kebersihannya yang sangat baik. Selain itu untuk berteduh atau sekedar bersantai di dalam gazebo, pengunjung tidak diminta untuk membayar sewa lagi atau gratis. Hal ini dapat menarik dan membuat pengunjung nyaman selama berada di kawasan Pantai Sigandu.



Gambar 7. Area Gazebo di Pantai Sigandu

Di dalam kawasan Pantai Sigandu terdapat banyak tempat berjualan kuliner mulai dari tempat yang kecil sampai tempat yang besar, dan mulai makanan tradisional hingga modern, sehingga dapat menampung banyak pengunjung yang dapat menikmatinya.



Gambar 8. Tempat Kuliner

Untuk pengunjung yang datang dari luar kota Batang, tidak perlu khawatir untuk menginap dimana kalau sedang berkunjung ke Pantai Sigandu, karena terdapat beberapa penginapan atau hotel yang jaraknya tidak terlalu jauh dari Pantai Sigandu sehingga memudahkan untuk para pengunjung dari luar kota.



Gambar 9. Tempat Penginapan

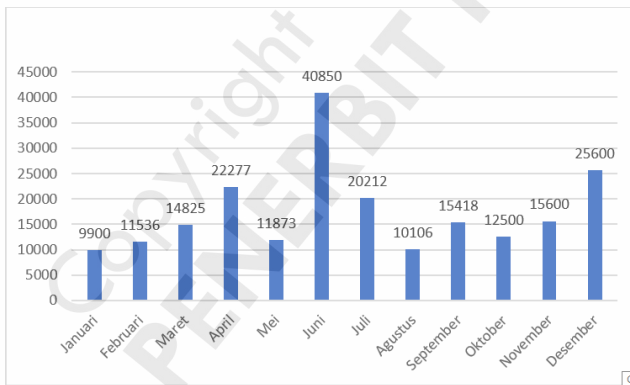
Di dalam kawasan Pantai Sigandu telah disediakan sebuah mushola lengkap dengan tempat wudhu yang dapat digunakan pengunjung apabila sudah memasuki waktu sholat. Kebersihan mushola juga sangat diperhatikan sehingga dapat membuat pengunjung nyaman dalam melaksanakan ibadah.



Gambar 10. Tempat Ibadah

Data Pengunjung Pantai Sigandu

Menurut Badan Pusat Statistik Kabupaten Batang jumlah para pengunjung pada tahun 2019 setiap bulannya mengalami kenaikan dan penurunan sebagai berikut:



Gambar 11. Jumlah Pengunjung 2019

Kenaikan dan penurunan jumlah pengunjung disebabkan oleh beberapa faktor, untuk kenaikan jumlah pengunjung yaitu dikarenakan Pantai Sigandu menawarkan pemandangan alam yang begitu memesona nan elok, dengan suasana yang asri dan pasir putih yang cukup bersih dari sampah. Sambil duduk duduk di tepi pantai sembari menikmati pemandangan, pengunjung pun bisa menikmati

semilir angin sejuk yang membelai. Karena memiliki ombak yang terbilang tenang, pengunjung tanpa ragu ragu diperbolehkan bermain di sekitar bibir pantai. Sedangkan untuk penurunan jumlah pengunjung di Pantai Sigandu disebabkan masih kurang didukung oleh kemudahan akses untuk mencapai lokasi wisata tersebut, dimana jumlah dan frekuensi keberangkatan transportasi umum menuju objek wisata Pantai Sigandu adalah rendah dan belum optimalnya pengembangan objek wisata baik sarana maupun prasarana, ditambah lagi dengan adanya PPKM Pandemi Covid 19 menyebabkan penurunan yang signifikan.

KESIMPULAN

Pengelolaan objek wisata pantai Sigandu sudah cukup baik dimana kebersihan dan keindahan kawasan ekowisata pantai mangrove masih cukup terjaga. Diperlukan adanya perbaikan jalan akses dari dan menuju kawasan ekowisata guna memperlancar kegiatan para wisatawan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan kepada saya, sehingga laporan kerja praktek ini dapat terselesaikan, serta DR. Lilik Kartika Sari S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing kerja praktek yang senantiasa meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan semangat, bimbingan, serta arahan atas berjalannya kerja praktik ini. Pengelola pantai Sigandu yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk melaksanakan kegiatan kerja praktik dan memberikan informasi mengenai potensi yang ada dari Pantai Sigandu. Serta semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

DAFTAR PUSTAKA

- Budi M. 2013. Analisis Permintaan Objek Wisata Masjid Agung Semarang. *Skripsi*, Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro.
- Dewi Ayu. 2009. Analisis Faktor-faktor yang Memengaruhi Kunjungan Wisata Umbul Sidomukti di Kabupaten Semarang. *Skripsi*, Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro.
- Dewi K.S. 2011. Pengembangan Pariwisata Objek Wisata Pantai Sigandu Kabupaten Batang. *Skripsi*, Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro.
- Latupapua Y. 2007. Studi Potensi Kawasan dan Pengembangan Ekowisata di Tual Kabupaten Maluku Tenggara. *Jurnal Agroforestri*, Volume II (1): Maret 2007.
- Lucyanti S. 2013. Strategi Pengembangan Objek Wisata Berdasarkan Pendekatan Daya Dukung Lingkungan di Taman Nasional. Universitas Diponegoro Semarang.
- Maryam S. 2011. Pendekatan SWOT dalam Pengembangan Objek Wisata Kampoeng Djowo Sekatul Kabupaten Kendal. *Skripsi*, Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro.
- Muhammad Tahwin. 2003. "Pengembangan Objek Wisata Sebagai sebuah Industri Studi Kasus Kabupaten Rembang," *Jurnal Gemawisata*, Vol. 1, No. 3/November 2003, hal 236-249.
- Nugroho P., Yusuf M. dan Suryono, S. 2013. Strategi Pengembangan Ekowisata di Pantai Pangandaran Kabupaten Ciamis Pasca Tsunami. *Journal of Marine Research*, 2(2), pp.11- 21.

- Ramadhani, K. 2013. Dampak Abrasi Pantai terhadap Lingkungan Sosial (Studi Kasus di Desa Bedono, Sayung Demak). *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 363–367.
- Rangkuti, F. 2001. *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Suprayitno. 2008. Studi Profil Asam Amino Albumin dan Seng pada Ikan Gabus. *Skripsi*, Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya, Malang.
- Wahyuni S., Sulardiono B. dan Hendarto, B. 2015. Strategi Pengembangan Ekowisata Mangrove Wonorejo, Kecamatan Rungkut Surabaya. *Management of Aquatic Resources Journal*, 4(4), pp.66-70.
- Yuwono K. 2005. Panduan Metode Pemantauan Wilayah Pesisir. Forppela Streering Committe. Seri Pemantauan Wilayah Pesisir. Yang diambil dalam jurnal Ramadhani, K.

~oOo~

Studi Pendahuluan: Fabrikasi Scaffold Sutra dari Kepompong *Bombyx mori* untuk Rekayasa Jaringan

Preliminary Study: Silk Fibroin Scaffold Fabrication from Bombyx mori Cocoon for Tissue Engineering

**Karina Karina^{1,2,3,4}, Imam Rosadi⁵, Difky Ernanda*¹, Siti Sobariah¹,
Irsyah Afini¹, Tias Widyastuti¹, Alfida Zakiyah¹, Noor Aini¹**

¹HayandraLab, Yayasan Hayandra Peduli, Jl. Kramat VI No. 11,
Jakarta, Indonesia

²Klinik Hayandra, Yayasan Hayandra Peduli, Jl. Kramat VI No. 11,
Jakarta, Indonesia

³Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, Jakarta, Indonesia

⁴Pusat Kajian Stem Cell, Universitas Pembangunan Nasional Veteran
Jakarta, Jakarta, Indonesia

⁵Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences,
Mulawarman University, Samarinda, Indonesia

*Corresponding Author: difky@hayandra.com

ABSTRACT

Tissue engineering become one of alternative options for damage tissue repair problems. Scaffold as a main component of tissue engineering culture has certain criteria to support cell growth, nutrient transport and tissue development. Several studies have reported the potential of Bombyx mori cocoon as a base material for scaffold fabrication. This research is a preliminary study to determine the potency of Bombyx mori silk fibre with variations of concentrations (8%, 10%, 12%, 14%, 16%) and variations of pore size (300 μm , 500 μm). The potential of silk fibre as a scaffold were assessed based on hydrophilicity, biodegradability and biocompatibility tests. The contact angle value and water absorption capacity of the scaffolds are $83,63^{\circ} \pm 0.63$ and 83,45% respectively. Based on the results, indicated the potential of Bombyx mori silk fibroin as a base material for scaffold fabrication.

Keywords: Scaffold, Silk Fibroin, Tissue Engineering

ABSTRAK

Bidang rekayasa jaringan menjadi salah satu opsi alternatif pada permasalahan perbaikan jaringan yang rusak. *Scaffold* sebagai komponen utama dalam kultur rekayasa jaringan memiliki kriteria tertentu agar mendukung pertumbuhan sel, transpor nutrisi dan perkembangan jaringan. Beberapa studi telah melaporkan potensi kepompong ulat sutra *Bombyx mori* sebagai bahan dasar pembuatan scaffold untuk kultur rekayasa jaringan. Penelitian ini merupakan studi pendahuluan untuk mengetahui potensi sutra *Bombyx mori* dengan variasi konsentrasi sutra yang digunakan (8%, 10%, 12%, 14%, 16%) dan variasi ukuran pori (300 μm , 500 μm) sebagai scaffold, dinilai berdasarkan hidrofilisitas, biodegradabilitas, serta biokompatibilitasnya. Nilai pengujian sudut kontak dan daya serap air yang termasuk dalam parameter hidrofilisitas scaffold secara berturut-turut sebesar $83,63^{\circ} \pm 0,63$ dan 83,45%. Hasil yang didapat menunjukkan potensi sutra *Bombyx mori* sebagai bahan dasar pembuatan *scaffold*.

Kata Kunci: *Scaffold*, Fibroin Sutra, Rekayasa Jaringan

PENDAHULUAN

Transplantasi jaringan merupakan metode penanganan medis standar yang kini umum dilakukan untuk menanggulangi terjadinya kerusakan jaringan tertentu. Permasalahan utama dalam transplantasi jaringan yang sering ditemui, baik transplantasi secara *autologous* maupun *allograft* adalah terbatasnya sumber jaringan sehat sebagai pendonor untuk jaringan yang rusak [1]. Bidang rekayasa jaringan menjadi salah satu opsi medikasi alternatif pada permasalahan perbaikan jaringan yang rusak. Studi tentang rekayasa jaringan secara *in vitro* umumnya membutuhkan biomaterial untuk mengkulturkan sebuah jaringan. *Scaffold* merupakan salah satu komponen utama dalam kultur rekayasa jaringan sebagai tempat sel untuk tumbuh. *Scaffold* dengan ukuran pori tertentu dapat mendukung pertumbuhan sel, transfer nutrisi dan perkembangan jaringan. Kriteria

umum dalam penentuan kualitas suatu *scaffold* dalam kultur rekayasa jaringan dapat dinilai berdasarkan hidrofilitas, biodegradabilitas, biokompatibilitas, morfologi serta karakteristik fisik dari *scaffold* itu sendiri [2].

Hidrofilitas suatu *scaffold* dinilai dari kemampuan *scaffold* dalam menyerap cairan, sehingga berimplikasi pada kemampuan *scaffold* untuk mentransfer nutrisi dari media ke dalam sel. Biodegradabilitas merupakan kecenderungan *scaffold* terhadap proses degradasi di dalam tubuh, sehingga bahan yang digunakan pada proses pembuatan *scaffold* diharapkan mampu terdegradasi dengan sempurna dan terserap oleh tubuh dan mampu digantikan oleh matriks alami tubuh [3]. Biokompatibilitas merupakan parameter lainnya yang menjadi pertimbangan utama dalam penentuan bahan pembuatan *scaffold* sebagai media tumbuh sel sehingga tidak menimbulkan reaksi penolakan atau respon imun yang membahayakan tubuh. Morfologi dan karakteristik fisik suatu *scaffold* juga menjadi perhatian penting dalam penentuan bahan utama pembuatan *scaffold*. Morfologi dan karakteristik suatu *scaffold*, termasuk ukuran pori dan interkoneksi antar pori memengaruhi interaksi antar sel dan transpor massa dari satu tempat ke tempat lainnya [4].

Beberapa studi telah menggunakan kepompong ulat sutra sebagai bahan dasar alternatif pembuatan *scaffold* alami dan dilaporkan memiliki karakteristik yang baik pada kultur rekayasa jaringan [5],[6],[7]. Studi kali ini berfokus pada fabrikasi *scaffold* untuk rekayasa jaringan dari bahan kepompong ulat sutra (*Bombyx mori*) dengan variasi ukuran pori, yaitu 300 μm dan 500 μm , serta variasi konsentrasi sutra (8%, 10%, 12%, 14%, 16%). Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui potensi kepompong ulat sutra sebagai bahan

dasar pembuatan *scaffold* dalam penggunaannya untuk rekayasa kultur jaringan.

METODOLOGI PENELITIAN

Kegiatan penelitian dilakukan di HayandraLab, dimulai dari bulan Mei 2022 berlangsung sampai dengan sekarang. Kegiatan penelitian diawali dengan proses pembuatan *scaffold* dari sutra *Bombyx mori* dan dilanjutkan dengan beberapa uji karakterisasi *scaffold*, seperti hidrofilitas, biodegradabilitas, biocompatibilitas dan morfologinya. Fabrikasi *scaffold* sutra dilakukan dengan variasi konsentrasi (8%, 10%, 12%, 14%, 16%) serta variasi ukuran pori (300 μm dan 500 μm).

Fabrikasi Scaffold Sutra

Pembuatan *scaffold* berbahan dasar kepompong ulat sutra (*Bombyx mori*) dilakukan dengan menggunakan metode pencucian garam yang mengacu pada metode Wang et al. [5] dengan modifikasi. Proses degumisasi dilakukan dengan menggunakan larutan 0,05% Na_2CO_3 . Kepompong dipotong-potong menjadi bagian-bagian kecil dan direndam selama satu jam dalam larutan 0,05% Na_2CO_3 dalam keadaan mendidih. Kemudian dilakukan pencucian dengan aquades untuk menghilangkan residu Na_2CO_3 dan dikering-anginkan dalam *fume hood* selama semalaman.

Kapas hasil degumisasi dilarutkan dalam campuran 8wt% $\text{CaCl}_2\text{-HCOOH}$ dengan konsentrasi kapas yang bervariasi (8%, 10%, 12%, 14%, 16%) pada suhu ruangan yang disertai dengan pengadukan selama 15-30 menit. Garam NaCl dengan dua variasi ukuran, yaitu 300 μm dan 500 μm ditambahkan ke dalam campuran kapas yang

terlarut untuk membentuk pori pada *scaffold* dengan rasio NaCl dan larutan fibroin sebesar 5:1. Campuran dikering-anginkan selama ± 24 jam dalam *fume hood*.

Setelah mengering, campuran direndam dalam alkohol 70% selama ± 30 menit untuk membentuk struktur β -sheet dan dicuci secara berkala dengan aquades selama 3 hari untuk menghilangkan residu garam yang tersisa. Selama proses pencucian, dilakukan observasi pH setiap hari selama tiga hari berturut-turut pada jam yang sama.

Hidrofilisitas merupakan salah satu parameter penting yang perlu diperhitungkan dalam penggunaannya untuk kultur sel jaringan. Pada studi ini, hidrofilitas dari suatu bahan dikarakterisasi dengan besaran sudutnya ketika kontak dengan air (*water contact angle*) dan daya serap bahan terhadap air (*water uptakes*).

Sudut Kontak terhadap Air (*Water Contact Angle*)

Scaffold hasil pembuatan dipastikan berada dalam kondisi kering dengan dibiarkan dalam *fume hood/oven* selama sekurang-kurangnya satu malam, kemudian ditetesi dengan $\pm 6.5 \mu\text{L}$ air atau setara dengan satu tetesan syringe 1 ml. Penetesan dilakukan secara vertikal dalam jarak kurang dari 10cm dari permukaan *scaffold*. Hasil penetesan dibiarkan selama 10 detik, lalu di foto. Hasil foto kemudian dihitung besaran sudut kontak dengan air melalui program aplikasi Image.

Daya Serap Air (*Water Uptakes*)

Scaffold dipastikan untuk berada dalam kondisi kering dengan cara dibiarkan dalam *fume hood/oven* selama sekurang-kurangnya satu malam. Uji daya serap air

dilakukan dengan tiga kali repetisi (*triplo*). Sebanyak 3 *scaffold* dipotong dengan ukuran yang sama. Kemudian ditimbang dalam kondisi kering dan dicatat sebagai bobot kering. Kemudian direndam dalam air selama 1 jam, ditimbang dan dicatat sebagai bobot basah. Kemudian dilakukan penghitungan persentase daya serap air dengan persamaan:

$$\text{Daya serap air (\%)} = (\text{bobot basah} - \text{bobot kering}) / \text{bobot kering} \times 100\%$$

Biodegradabilitas Scaffold Sutra

Pengujian biodegradabilitas *scaffold* dilakukan dengan menggunakan metode degradasi secara enzimatik. Terdapat dua jenis enzim yang digunakan pada pengujian biodegradabilitas *scaffold* sutra, yaitu *trypsin* dan *accutase* sebagai enzim proteolitik dan kolagenolitik. Aquades digunakan sebagai kontrol pada pengujian ini. Pengujian biodegradabilitas dilakukan dengan membandingkan bobot dari sampel antara sebelum dan sesudah perlakuan. Kapas yang sudah didegumisasi digunakan sebagai sampel pada pengujian ini dengan tiga waktu pengamatan, yaitu pada hari ke-7, 14 dan 21.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Optimasi pembuatan *scaffold* dari sutra (*silk fibroin scaffold*) untuk tujuan kultur rekayasa jaringan dilakukan dengan variasi konsentrasi sutra dan ukuran pori *scaffold*. Terdapat lima variasi konsentrasi yang digunakan, yaitu 8%, 10%, 12%, 14% dan 16%, serta 2 variasi ukuran pori, yaitu 300 μm dan 500 μm . Kriteria penilaian ditentukan dari hidrofilitas, biodegradabilitas, biokompatibilitas dan morfologinya. Namun, pada studi optimasi pembuatan

scaffold untuk kultur rekayasa jaringan kali ini masih dalam proses pengerjaan, sehingga penulis hanya menuliskan hasil yang didapatkan sampai sesaat sebelum tulisan ini dibuat.

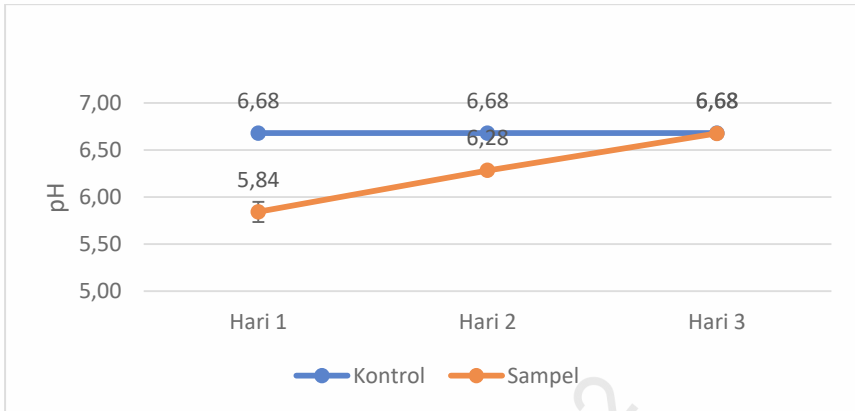
Observasi pH

Observasi nilai pH pada proses pencucian dalam pembuatan *scaffold* dilakukan melalui pengamatan visual dan pengukuran nilai pH. Gambar 1 menunjukkan hasil observasi visual secara berturut-turut dalam 3 hari proses pencucian. Pengambilan gambar selalu dilakukan pada jam yang sama. Berdasarkan pengamatan visual, terjadi perubahan tingkat kekeruhan air. Tingkat kekeruhan berangsur-angsur menurun dari hari pertama sampai dengan hari ketiga pengamatan. Sedangkan Grafik 1 menunjukkan peningkatan nilai pH larutan menuju pH aquades sebagai kontrol, yaitu 6.68 dengan tanpa disertai penyimpangan nilai yang berarti.



Gambar 1. Hasil Observasi Visual Pencucian Hari Pertama (a), Hari Kedua (b), dan Hari Ketiga (c)

Penurunan tingkat kekeruhan dan peningkatan pH menuju pH aquades yang digunakan sebagai pelarut garam menunjukkan bahwa sebagian besar garam dan larutan asam yang digunakan pada proses pembuatan *scaffold* telah hilang akibat pencucian dan tidak terbawa pada saat pengaplikasian *scaffold* untuk kultur sel jaringan.



Grafik 1. Observasi pH 3 Hari Pencucian

Scaffold Sutra

Hasil fabrikasi *scaffold* sutra dicetak dalam wadah berdiameter 3 cm dengan ketebalan *scaffold* 1 mm (Gambar 2.a dan 2.b). Hasil *scaffold* sutra yang dicetak, kemudian dipotong kembali sesuai dengan keperluan pengujian, yakni 15 x 15 mm (Gambar 2.c) untuk keperluan pengujian sudut kontak *scaffold* dengan tetesan air dan uji daya serap air, serta ukuran 5 x 5 mm (Gambar 2.d) untuk kebutuhan uji biokompatibilitas *scaffold*.



Gambar 2. Scaffold Sutra 16%, Pori 300 µm (a), Scaffold Sutra 16%, Pori 500 µm (b), Scaffold Ukuran 15x15 mm (c), Scaffold Ukuran 5x5 mm (d)

Dua *scaffold* sutra dengan ukuran pori yang berbeda, namun memiliki konsentrasi yang sama, yaitu 16% ditampilkan pada Gambar 2.a dan 2.b sebagai representasi visual dua ukuran pori *scaffold*. Pada Gambar 2.a, kondisi *scaffold* lebih padat dan kokoh, sedangkan *scaffold* pada Gambar 2.b menunjukkan kondisi yang berlainan. Perbedaan ukuran pori menjadi kriteria utama dalam penilaian *scaffold* sebagai media tumbuh sel dalam kultur rekayasa jaringan. Pembentukan ukuran pori dipengaruhi oleh ukuran garam yang digunakan dan konsentrasi kapas yang digunakan [8]. Oleh karena itu, proses fabrikasi *scaffold* pada studi ini dilakukan dengan memvariasikan ukuran garam yang digunakan dan konsentrasi kapas. Interkoneksi antar pori pada *scaffold* penting dalam menunjang aktivitas seluler, seperti transpor nutrisi dan seluler selama masa kultur [2]. Pori yang terlalu besar dapat memengaruhi penurunan komunikasi antar sel, sedangkan pori yang terlalu kecil dapat menyulitkan transpor massa.

Sudut Kontak dengan Air

Pengujian sudut kontak air dengan permukaan *scaffold* merupakan bagian dari penilaian hidrofilitas *scaffold* sutra. Penentuan sudut kontak (*contact angle*) dilakukan dengan menentukan rerata besaran sudut yang terbentuk dari sisi kiri dan kanan sudut (Gambar 3). *Scaffold* yang digunakan pada penentuan sudut kontak dengan air merupakan *scaffold* sutra dengan ukuran pori 300 μm . Pada saat tulisan ini dibuat, hanya memungkinkan untuk dilakukan pengujian terhadap satu variasi pori saja. Pada hasil pengujian didapatkan sudut kontak sebesar $83,63^{\circ} \pm 0,63$, sedangkan sudut kontak *tissue culture dish* (TCD) sebagai perbandingan

sebesar 75.6° [9]. Semakin kecil sudut kontak yang terbentuk, semakin besar hidrofilitas suatu bahan. Meskipun sudut kontak yang dihasilkan oleh *scaffold* sutra lebih besar dari pada TCD, namun tidak terpaut terlalu jauh.



Gambar 3. Sudut Kontak Air dengan *Scaffold*

Daya Serap Air

Pengujian lain yang termasuk ke dalam penilaian hidrofilitas *scaffold* adalah pengujian daya serap air (*water uptakes*). Pengujian ini dilakukan untuk menilai kemampuan *scaffold* dalam menyerap suatu cairan. Pengujian dilakukan dengan 3 kali repetisi, dengan pengukuran bobot kering, bobot basah dan persentase daya serap air. *Scaffold* sutra yang digunakan pada pengujian ini berasal dari satu variasi yang sama, yaitu *scaffold* dengan ukuran pori $300\ \mu\text{m}$. Pengujian terhadap *scaffold* dengan variasi yang berbeda belum dilakukan karena proses penelitian masih terus berlangsung. Berdasarkan hasil dari ketiga pengulangan, didapatkan rerata sebesar 83.45% (Tabel 1). Hasil yang didapatkan mengindikasikan tingginya daya serap *scaffold* terhadap air atau tingginya tingkat hidrofilitas *scaffold*. Tingginya tingkat hidrofilitas *scaffold* berkorelasi terhadap tingginya biokompatibilitas *scaffold* karena minimnya pembentukan struktur kristal pada *scaffold* [10].

Tabel 1.
Uji Daya Serap *Scaffold* terhadap Air

Sampel	Bobot kering (g)	Bobot basah (g)	Daya serap air (%)	Rata-rata (%)
1	0.0073	0.0153	109.59	
2	0.0077	0.0128	66.23	83.45
3	0.0106	0.0185	74.53	

KESIMPULAN

Kesimpulan sementara terhadap fabrikasi *scaffold* dari sutra *Bombyx mori* dengan dua variasi ukuran pori dan variasi konsentrasi menunjukkan adanya potensi kepompong ulat sutra *Bombyx mori* sebagai bahan dasar pembuatan *scaffold*. *Scaffold* dengan pori 300 μm memiliki struktur yang lebih padat dan kokoh karena ukuran pori yang tidak begitu besar sehingga lebih ideal untuk dijadikan sebagai *scaffold* untuk kultur jaringan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Liu, Y., Zhou, G., Cao, Y. 2017. Recent progress in cartilage tissue engineering - our experience and future directions. *Engineering*, 3(1), 28–35.
- [2] O'Brien, F.J. 2011. Biomaterials & scaffolds for tissue engineering. *Mater Today*, 14(3), 88–95.
- [3] Evans, N. D., Gentleman, E., Polak, J. M. 2006. Scaffolds for stem cells. *Materials Today*, 9(12), 26-33. doi: 10.1016/S1369-7021(06)71740-0.
- [4] Lanza, J., Langer, R., Vacanti, R. 2007. Principle of Tissue Engineering Volume Third.

- [5] Wang, Y., Kim, U. J., Blasioli, D. J., Kim, H. J., Kaplan, D. L. 2005. In vitro cartilage tissue engineering with 3D porous aqueous-derived silk scaffolds and mesenchymal stem cells. *Biomaterials*, 26(34), 7082-7094. doi: 10.1016/j.biomaterials.2005.05.022.
- [6] Meinel, L., Hofmann, S., Karageorgiou, V., Zichner, L., Langer, R., Kaplan, D., & Vunjak-Novakovic, G. 2004. Engineering cartilage-like tissue using human mesenchymal stem cells and silk protein scaffolds. *Biotechnology and Bioengineering*, 88(3), 379-391. doi: 10.1002/bit.20252.
- [7] Hofmann, S., Knecht, S., Langer, R., Kaplan, D.L., Vunjak-Novakovic, G., Merkle, H.P., Meinel, L. 2006. Cartilage-like tissue engineering using silk scaffolds and mesenchymal stem cells. *Tissue Engineering*, 12(10), 2729-2738. doi: 10.1089/ten.2006.12.2729.
- [8] Kim, U.J., Park, J., Joo Kim, H., Wada, M., Kaplan, D.L. 2005. Three dimensional aqueous-derived biomaterial scaffolds from silk fibroin. *Biomaterials*, 26(15), 2775-2785.
- [9] Wei, K., Kim, B.S., Kim, I.S. 2011. Fabrication and biocompatibility of electrospun silk biocomposites. *Membranes*, 1, 275-298.
- [10] Lian, X.J., Wang, S., Zhu, H.S. 2010. Surface properties and cytocompatibility of silk fibroin films cast from aqueous solutions in different concentrations. *Front. Mater. Sci. China*, 4(1), 57-63.

**Penentuan Konsentrasi GA₃, KNO₃, dan H₂SO₄
terhadap Perkecambahan Biji Petaling
(*Ochanostachys amentacea* Mast.)
*Determination of the Concentration of GA₃, KNO₃,
and H₂SO₄ on Germination Petaling Seeds
(*Ochanostachys amentacea* Mast.)***

Elly Kristiati Agustin*¹

¹Pusat Riset Konservasi Tumbuhan Kebun Raya dan Kehutanan-BRIN
Jl. Ir. H. Juanda No. 13 Bogor

*Corresponding author: ely_kristiati@yahoo.com

ABSTRACT

Ochanotachys amentacea (Petaling) belongs to the Olacaceae family. It is a rare species and has good ethnobotanical and wood potential, so the cultivation aspect needs to be improved. The seeds are orthodox and hard seeds. The problem with *O. amentacea* seeds is that it is difficult to germinate so the percentage of germination is low. The purpose of this study was to determine the effect of GA₃, H₂SO₄, and KNO₃ solutions on the germination of *O. amentacea* seeds and determine the appropriate concentration. The method used was a completely randomized design (CRD) with 25 seeds for each treatment. The seeds were soaked in a solution of GA₃, H₂SO₄ and KNO₃ with a concentration of 500 ppm, 1000 ppm and 1500 ppm for 24 hours. Parameters observed were germination type, germination rate and percentage of germination. The purpose of this study was to determine the effect of the hormones GA₃, KNO₃ and H₂SO₄ on the percentage increase in germination of *O. amentacea* seeds and determine the appropriate concentration. The results showed that the type of germination of *O. amentacea* seeds was hypogeal. Soaking treatment with Gibberellins (GA₃) can increase the percentage of germination of *O. amentacea* seeds (18.86 %). The lowest germination occurred in the control (without treatment) which was 1.3%. The fastest germination rate was found in the KNO₃ treatment with a concentration of 1000 ppm.

Keywords: *Ochanotachys Amentacea*, GA₃, KNO₃, H₂SO₄, Germination

ABSTRAK

Ochanotachys amentacea (Petaling) termasuk suku Olacaceae. Tumbuhan ini termasuk jenis langka dan memiliki potensi etnobotani dan kayunya termasuk bagus sehingga aspek budidaya perlu ditingkatkan. Bijinya termasuk jenis biji ortodoks dan keras. Permasalahan pada biji *O. amentacea* ialah sulit berkecambah sehingga persentase daya kecambahnya rendah. Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui pengaruh larutan GA3, H2SO4, dan KNO3 terhadap perkecambahan biji *O. amentacea* dan menentukan konsentrasi yang tepat. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan jumlah biji 25 untuk setiap perlakuan. Biji direndam dalam larutan GA3, H2SO4 dan KNO3 dengan konsentrasi 500 ppm, 1000 ppm dan 1500 ppm selama 24 jam. Parameter yang diamati adalah tipe kecambah, laju perkecambahan dan persentase daya kecambah. Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui pengaruh hormon GA3, KNO3 dan H2SO4 terhadap peningkatan persentase daya kecambah biji *O. amentacea* dan menentukan konsentrasi yang tepat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tipe perkecambahan biji *O. amentacea* adalah hipogeal. Perlakuan perendaman dengan Giberelin (GA3) dapat meningkatkan persentase daya kecambah biji *O. amentacea* (18,86%). Daya kecambah terendah terjadi pada kontrol (tanpa perlakuan) yaitu 1,3 %. Laju perkecambahan paling cepat terdapat pada perlakuan KNO3 dengan konsentrasi 1000 ppm.

Kata Kunci: *Ochanotachys amentacea*, GA3, KNO3, H2SO4, Perkecambahan

PENDAHULUAN

Ochanostahys amentacea merupakan tumbuhan asli Indonesia dan termasuk suku Olacaceae. Tumbuhan ini menurut Chong *et al* (2009) termasuk dalam kategori langka (*vulnerable*). Tumbuhan ini dikenal dengan nama local Petaling. Tumbuh di hutan tropis primer dengan ketinggian 200–900 dpl. Tumbuhan ini berupa pohon, tinggi 30 m dengan batang bebas cabang 7-20 m dan diameter batang 0.4-0.50 m. Daun tunggal, kedudukan daun berseling. Bunga

berwarna hijau kekuningan. Diameter bunga 0.3 cm. Berbunga dan berbuah sepanjang tahun. Buah drupa, berbentuk lonjong, berwarna hijau dengan diameter kira-kira 1,5 - 2 cm. *O. amentacea* umumnya tumbuh pada tanah datar di daerah pinggiran sungai yang sering tergenang air, sampai di lereng dan punggung bukit dengan tekstur tanah lempung atau bercampur pasir, pada ketinggian tempat sampai 900 m dpl. Jenis tumbuhan ini memiliki potensi etnobotani. Kulit batangnya dapat mengobati demam dan pembersih badan setelah melahirkan; sedangkan pucuk daunnya dapat digunakan untuk mengobati sesak nafas. Kayunya sangat baik untuk konstruksi bangunan. Buah yang masak dapat dimakan (Ong *et al.*, 2011). Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui pengaruh larutan GA₃, H₂SO₄, dan KNO₃ terhadap perkecambahan biji *O. amentacea* dan menentukan konsentrasi yang tepat.

Tumbuhan ini menghasilkan buah yang cukup banyak pada saat berbuah namun persentase daya kecambahnya sangat rendah. Bijinya termasuk jenis ortodoks adalah yang dapat disimpan lama dengan kadar air dapat diturunkan sampai di bawah 10%, dan dapat disimpan pada suhu dan kelembapan rendah. Bijinya memiliki kulit luar yang keras sehingga air sulit untuk menembus endocarp. Menurut Murrinie (2013), biji ortodoks memiliki ciri tertentu seperti kulit biji yang keras, ukuran biji ortodoks biasanya kecil hingga sedang, benih mengering ketika masak, benih dapat dikeringkan hingga kurang dari 5% tanpa adanya kerusakan serta benih memiliki masa simpan yang lama. Benih ortodoks biasanya memiliki sifat dormansi, yakni keadaan dimana benih tidak dapat berkecambah walau sudah berada dalam kondisi lingkungan (kelembapan, suhu dan cahaya) yang optimal.

Giberelin Acid (GA₃) merupakan hormon yang dapat mendorong perpanjangan batang, dan membantu dalam proses regulasi perkembangan tumbuhan seperti halnya auxin. Pada beberapa tanaman pemberian GA bisa memacu pembungaan dan mematahkan dormansi tunas-tunas serta biji. Fungsi penting giberelin yang lain adalah dalam hal mematahkan dormansi/mempercepat perkecambahan, dengan cara GA yang dihasilkan di embrio masuk ke lapisan aleuron dan disana menghasilkan enzim amylase. Enzim ini kemudian masuk ke endosperm, disana merubah pati menjadi gula dan energi. Selain itu GA juga dapat menyebabkan kulit lebih permeabel terhadap air dan udara.

Larutan KNO₃ sangat dikenal sebagai bahan kimia yang digunakan dalam promotor perkecambahan. International Seed Testing Assosiation (ISTA) merekomendasikan penggunaan KNO₃ dengan konsentrasi 0.1-0.2% atau maksimal 2% KNO₃ sebagai promotor perkecambahan dalam sebagian besar pengujian perkecambahan benih (Copeland dan McDonald, 2001). Menurut tinggi Faustina *et. al* (2011) konsentrasi dan lamanya waktu perendaman mempengaruhi tingkat kerusakan pada biji. Semakin tinggi dan semakin lama waktu perendaman maka kerusakan biji juga semakin tinggi.

Asam sulfat (H₂SO₄) adalah zat kimiayang dapat mempercepat proses pemecahan dormansi pada tipe benih berkulit tebal dan keras harus dilakukan beberapa cara salah satunya dengan cara merendam benih dalam larutan kimia seperti asam sulfat (H₂SO₄), asam klorida (HCl), dan hidrogen peroksida (H₂O₂) (Purnomosidhi et al., 2013). Larutan asam kuat seperti H₂SO₄ sering digunakan dengan konsentrasi yang bervariasi sampai pekat tergantung jenis

benih yang diperlakukan. Lamanya perlakuan larutan asam harus memperhatikan dua hal yaitu kulit biji atau pericarp yang bisa diretakkan untuk memungkinkan imbibisi serta larutan asam tidak mengenai embrio yang menyebabkan benih rusak total (Fahmi, 2012).

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini ialah alat pengambil buah, penggaris, gelas ukur, gelas piala, pengaduk, pipet, timbangan analitik, kamera, label kertas, label mikolin, pasir steril, botol beling sedangkan bahan yang digunakan ialah biji *O. amentacea*, aquades, larutan GA3, KNO₃ dan H₂SO₄, Dithane M-45, air.

Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 faktor. Faktor pertama yaitu Giberelin acid: G1 (500 ppm), G2 (1000 ppm), G3 (1500 ppm), Faktor kedua KNO₃: K1 (500 ppm), K2 (1000 ppm), K3 (1500 ppm), dan faktor ketiga H₂SO₄: H1 (500 ppm), H2 (1000 ppm), H3 (1500 ppm) dan I0 tanpa perlakuan sebagai kontrol. Setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan. Jumlah biji untuk masing-masing ulangan yaitu 25 biji. Lama perendaman untuk masing-masing perlakuan adalah 24 jam.

Langkah Kerja

Buah *O. amentacea* dipanen dengan cara dipetik dari pohon induknya yang berada di Kebun Koleksi Kebun Raya Bogor. Selanjutnya dilakukan penyeleksian buah yang masak fisiologis untuk mendapatkan kondisi biji yang

seragam. Langkah berikutnya buah *O. amentacea* dikupas, dipisahkan kulit dan daging buah dari bijinya. Untukantisipasi jamur biji terlebih dahulu direndam dengan larutan anti jamur (Dithane M-45) dengan dosis 2 cc/lit air selama 15 menit. Setelah itu biji ditiriskan selama 30 menit, dilanjutkan dengan membuat larutan Giberelin Acid, H₂SO₄ dan KNO₃ dengan konsentrasi 500 ppm, 1000 ppm dan 1500 ppm untuk setiap perlakuan. Biji selanjutnya direndam pada larutan tersebut selama 24 jam. Biji yang telah mendapatkan perlakuan kemudian dikecambahkan pada media pasir steril di bak-bak plastik. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Setiap perlakuan terdiri dari 25 biji. Biji yang tidak diberi perlakuan dianggap Biji tanpa perlakuan dianggap sebagai kontrol. Pengamatan dilakukan 2 kali seminggu dan dihentikan pada saat biji tidak berkecambah lagi. Parameter yang diamati adalah tipe perkecambahan, persentase daya kecambah dan laju perkecambahan. Pengamatan dihentikan ketika biji sudah tidak berkecambah lagi.

Persentase Kecambah Dihitung dalam (%)

Persentase perkecambahan dihitung menggunakan rumus (Sutopo 1998) yaitu:

$$\text{Perkecambahan} = \frac{\text{Jumlah biji berkecambah}}{\text{jumlah biji yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

Laju perkecambahan pada penelitian ini menggunakan rumus (Sutopo 1998):

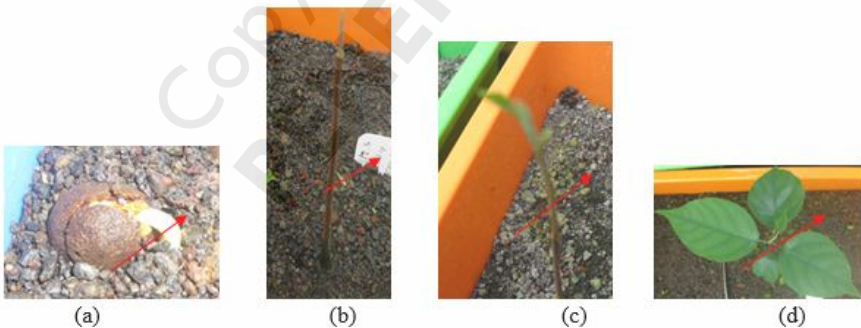
$$\text{Laju perkecambahan} = \frac{N_1+T_1+N_2+T_2+\dots+N_i+T_i}{\Sigma \text{total biji berkecambah}}$$

N1 = Jumlah biji yang berkecambah pada waktu tertentu

T1 = Waktu pengamatan (hari)

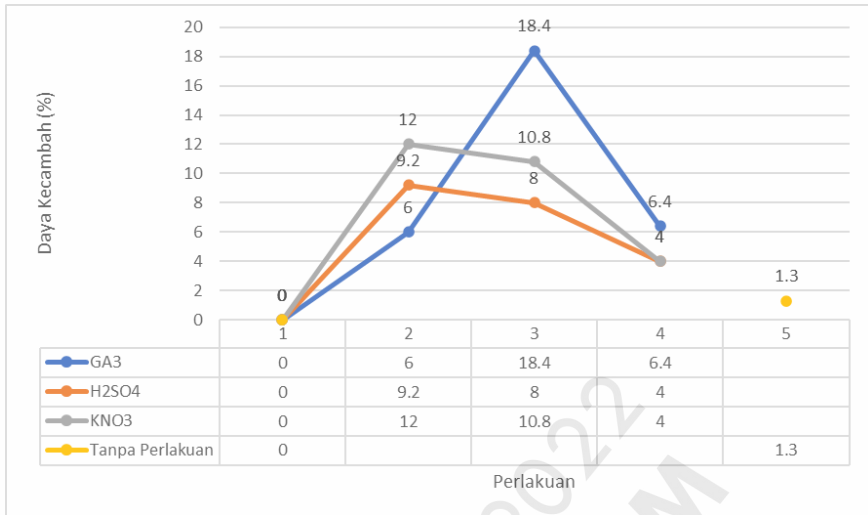
HASIL DAN PEMBAHASAN

Biji *O. amentacea* yang disemaikan setelah diberikan perlakuan larutan H₂SO₄, KNO₃ dan GA₃ menunjukkan belum adanya respon terhadap perkecambahan sampai 10 minggu setelah tanam. Pada minggu ke-12 biji mulai memperlihatkan respon yang ditandai dengan munculnya radikula yang menembus kedalam tanah dan batang epikotil memanjang diatas permukaan tanah (Gambar 1a dan 1b). Hasil pengamatan selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Tipe perkecambahan *O. amentacea* ialah hypogeal yang ditandai dengan kotiledon tetap berada di bawah permukaan tanah sedangkan ruas batang diatas kotiledon (epikotil) memanjang sehingga plumula menembus tanah namun kotiledon tetap di dalam tanah.



Gambar 1. Tahapan Pertumbuhan Biji *O. amentacea*:

- a) Biji Mulai Berkecambah, Calon Radikula Menembus Media Tanam;
- b) Batang Epikotil;
- c) Muncul Daun Pertama;
- d) Daun *O. amentacea*



Gambar 2. Data Persentase Kecambah Biji *O. amentacea* dengan Perlakuan GA3, H2SO4, dan KNO3

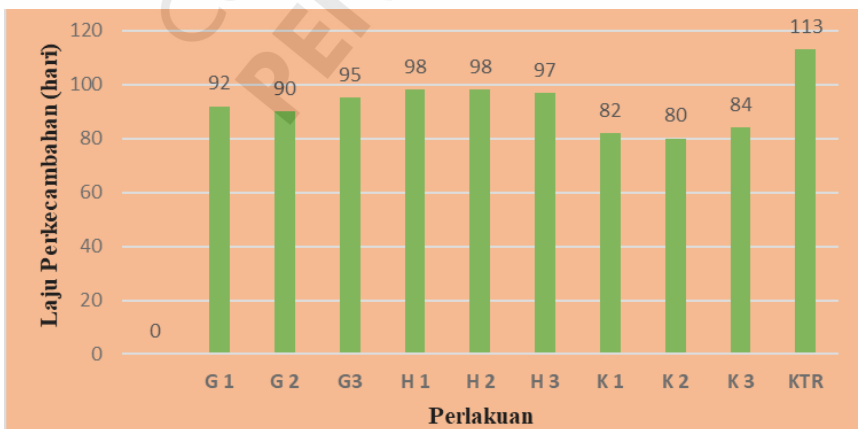
Daya Kecambah

Pengaruh konsentrasi giberelin terhadap pertumbuhan biji *O. amentacea* memberikan daya kecambah yang tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Pada Gambar 2. menunjukkan bahwa perlakuan hormon GA3 pada konsentrasi 1000 ppm mampu meningkatkan daya kecambah biji *O. amentacea* yaitu 18,4%. Sedangkan pada perlakuan GA3 konsentrasi 500 ppm dan 1500 ppm menghasilkan daya kecambah yang lebih rendah (4 % dan 6,4%). Hal ini diduga karena jumlah giberelin dalam biji yang terlalu tinggi sehingga menekan kinerja giberelin dalam proses perkecambahan. Menurut Ayub (2010) Giberelin Acid (GA3) merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang mengandung senyawa aktif dan diambil dari jamur fujikuroi sehingga akan membantu proses pertumbuhan. Pada penelitian Setyowati dan Utami (2008) menunjukkan bahwa perendaman dengan larutan GA3 1000

ppm efektif mempercepat dan meningkatkan perkecambahan benih *Brucea javanica*. Penelitian Asro (2014) menunjukkan bahwa perlakuan GA3 dengan lama perendaman 24 jam menghasilkan persentase kecambah tertinggi pada *Calopogonium caeruleum*. Persentase daya kecambah tertinggi kedua terjadi pada perlakuan KNO₃ dengan konsentrasi 500 ppm yaitu 12%. Hal yang serupa terjadi pada perlakuan H₂SO₄ 500 ppm memberikan persentase daya kecambah (9,2%).

Laju Perkecambahan

Pada Gambar 2. Dapat dilihat laju perkecambahan biji *O. amentacea* termasuk katagori lambat dengan interval waktu berkecambah yang jauh antar perlakuan. Laju perkecambahan adalah ratio antara jumlah biji yang berkecambah pada satuan waktu tertentu dengan jumlah total biji yang berkecambah. Laju perkecambahan rata-rata biji *O. amentacea* untuk setiap perlakuan dapat dilihat pada Diagram batang di bawah ini:



Gambar 3. Diagram Batang Laju Perkecambahan Biji *O. amentacea* pada Perlakuan GA₃, H₂SO₄, dan KNO₃

Pada Gambar 3. terlihat data laju perkecambahan *O. amentacea* pada perlakuan larutan hormon GA3, H2SO4 dan KNO3 pada tiga taraf konsentrasi yaitu 500 ppm, 1000 ppm dan 1500 ppm serta tanpa perlakuan sebagai kontrol. Laju perkecambahan tercepat terjadi pada perlakuan KNO3 dengan konsentrasi 1000 ppm dengan rata-rata berkecambah pada 80 hari setelah tanam. Laju perkecambahan tercepat kedua yaitu perlakuan dengan larutan GA3 1000 ppm (90 hari) sedangkan laju perkecambahan terlama terjadi pada tanpa perlakuan yaitu 113 hari. Perbedaan tersebut disebabkan karena efektifitas proses imbibisi yang terjadi pada biji *O. amentacea*. Semakin cepat proses imbibisi terjadi maka semakin cepat pula biji berkecambah. Perlakuan KNO3 akan efektif pada jenis benih ortodoks. Larutan KNO3 juga dapat meningkatkan peran giberalin dalam perkecambahan benih. Efek KNO3 yang ditimbulkan pada benih ditentukan oleh besar kecil konsentrasinya (Santika, 2006).

KESIMPULAN

Tipe perkecambahan biji *O. amentacea* adalah hypogeal. Pemberian GA3 dengan konsentrasi 1000 ppm dengan lama perendaman 24 jam adalah perlakuan terbaik terhadap daya kecambah biji *Ochanotachys amentacea*. Laju perkecambahan tercepat terjadi pada hari ke-80 setelah tanam dengan perlakuan KNO3 1000 ppm. Laju perkecambahan paling lama terjadi pada kontrol tanpa perlakuan (1,3%). Mengingat belum banyak penelitian tentang *O. amentacea* perlu kiranya kajian lebih lanjut untuk meningkatkan perkecambahannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, E. K, dan P. Aprilianti. 2011. Pengaruh Pemakaian Hormon Tumbuh GA3 (*Giberelin Acid*) terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Biji *Verschaffeltia splendida* H.A. Wendl. Berk. Penel. Hayati Edisi Khusus 7(A): 157-160.
- Asra, R. 2014. Pengaruh Hormon Giberelin (GA3) terhadap Daya Kecambah dan Vigoritas *Calopogonium caeruleum*. *Biospecies*, 7 (1): 29-33.
- Beneach, A.R., and Sanchez. 2004. *Handbook of Seed Physiology*. New York, London, Oxford: Haworth Press. Inc. 516 p.
- Copeland, L.O, dan McDonald. 2001. *Seed Science and Technology*, 4th edition. London: Kluwer Academic Publisher.
- Chong, K.Y, Hugh T. W. Tan and Richard T. Corlett. 2009. *A Checklist of the Total Vascular Plant Flora of Singapore: Native, Naturalised, and Cultivated Species*. Department of Biological Sciences Faculty of Science National University of Singapore.
- Ebiologi. 2016. Faktor yang Mempengaruhi Perkecambahan. <http://www.ebiologi.com/-2016/03/faktor-yang-mempengaruhi-perkecambahan.html>. diunduh pada 10 Juni 2018.
- Faustina, Yudono, dan Rabaniyah. 2011. Pengaruh Cara Pelepasan Aril dan Konsentrasi KNO₃ terhadap Pematangan Dormansi Benih Pepaya (*Carica papaya L.*). *Jurnal Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta*.
- Marthen., Kaya, E., & Rehatta, H. (2013). Pengaruh Pencelupan dan Perendaman terhadap Perkecambahan Biji Sengon (*Paraserianthes falcataria L.*). *Agroria*, 2(1): 10-16.

- Murrinie, E. D., P. Yudono., A. Purwantoro., dan E. Sulistyaningsih. 2017. Identifikasi Sifat Benih Kawista (*Feronia limonia* (L.) Swingle) untuk Tujuan Penyimpanan. *Snatif*, 4(1)- 509-516.
- Ong, H.C., Chua S and Milow P. 2011. Traditional knowledge of edible plants among the Temuan Villagers in Kampung Jeram Kedah, Negeri Sembilan, Malaysia. *Scientific Research and Essays*, Vol. 6(4), pp. 694- 697
- Schmidt, L. 2000. *Pedoman Penanganan BenihTanaman Hutan Tropis dan Subtropis*. Diterjemahkan oleh Direktorat Jendral Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial Departemen Kehutanan. Jakarta: PT Gramedia.
- Setyowati, N. dan N. W. Utami. 2008. Pengaruh Tingkat Ketuaan Buah, Perlakuan Perendaman dengan Air dan Larutan GA3 terhadap Perkecambahan *Brucea javanica* (L.) Merr. *Biodiversitas*, 9 (1): 13-16.
- Sutopo. (1998). *Teknologi Benih*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

**Kajian Etnobotani dalam Upacara Adat
Seren Taun di Kecamatan Cigugur
Kabupaten Kuningan, Jawa Barat**
*Study of Ethnobotany in Traditional Seren Taun
in Cigugur District, Kuningan Regency, West Java*

Erika Ayu Pranata*¹, Tri Cahyanto¹

¹Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati,
Jl. A.H. Nasution No.105, Cibiru, Bandung, Indonesia

*Corresponding Author: erikapranata09@gmail.com

ABSTRACT

The Cigugur community has a unique tradition that has been rooted from generation to generation known as the Seren Taun ceremony. Seren Taun is generally a traditional ceremony for the Sunda Wiwitan indigenous people which is held every 22nd Rayagung with the purpose of celebrating the harvest. This study aims to explore the types of as well as the use of what plants are used in the series of the Seren Taun ceremony. The research used a descriptive-exploratory method with a quantitative approach. Data was collected through interviews with 34 people in Cigugur District. The results showed that the inventory of plant species used in the Seren Taun traditional ceremony was obtained from as many as 33 species from 29 families. Each plant is categorized into plants that are used as symbols of crops and plants that are made into a sacred chain. Crop crops include fruits, vegetables and tubers (carbohydrate foods). Plants used for Sacred needs are flowers, grass and leaves.

Keywords: Cigugur, Ethnobotany, Seren Taun

ABSTRAK

Masyarakat Cigugur memiliki suatu tradisi unik yang telah mengakar secara turun-temurun yang dikenal dengan upacara *Seren Taun*. *Seren Taun* umumnya merupakan upacara tradisi bagi masyarakat adat Sunda Wiwitan yang dilaksanakan setiap tanggal 22 rayagung dengan tujuan sebagai perayaan hasil panen. Penelitian ini bertujuan untuk menggali jenis serta

pemanfaatan tumbuhan apa saja yang digunakan dalam rangkaian upacara *Seren Taun*. Penelitian menggunakan metode *deskriptif-eksploratif* dengan pendekatan kuantitatif. Data dikumpulkan melalui wawancara kepada 34 orang masyarakat yang berada di Kecamatan Cigugur. Hasilnya menunjukkan bahwa inventarisasi jenis tumbuhan yang digunakan dalam upacara adat *Seren Taun* didapat sebanyak 33 spesies dari 29 famili. Masing-masing tumbuhan dikategorikan kedalam tumbuhan yang dijadikan sebagai simbol hasil panen dan tumbuhan yang dijadikan dalam rangkaian sakral. Tumbuhan hasil panen diantaranya ialah buah-buahan, sayur-sayuran dan umbi-umbian (pangan karbohidrat). Tumbuhan yang dijadikan untuk keperluan sakral ialah bunga-bunga, rerumputan dan dedaunan.

Kata Kunci: Cigugur, Etnobotani, Seren Taun

PENDAHULUAN

Etnobotani merupakan cabang ilmu interdisipliner yang mempelajari tentang hubungan timbal balik antara manusia dengan tumbuhan yang dikaitkan dengan suatu suku tertentu (Syafitri, 2014; Kartika, 2021). Etnobotani dinilai sangat penting untuk dipelajari karena dapat dijadikan sebagai sumber dokumentasi pengetahuan dan kearifan lokal masyarakat yang telah menggunakan tumbuhan untuk berbagai macam keperluan sehari-hari (Kalayu, 2013). Salah satu masyarakat yang masih memanfaatkan tumbuhan dalam upacara tradisi yaitu masyarakat Kecamatan Cigugur, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat. Masyarakat Cigugur memiliki suatu tradisi yang telah mengakar secara turun-temurun yang dikenal dengan upacara *Seren Taun*. Upacara *Seren Taun* merupakan upacara adat yang biasa dilakukan oleh masyarakat agraris Sunda setelah masa panen selesai yang dilakukan dengan tujuan sebagai ungkapan rasa syukur atas pemberian hasil panen

serta sumber daya alam yang melimpah kepada sang pencipta (Subiantoro, 2017). Masyarakat adat Cigugur biasanya akan melakukan prosesi penyerahan berbagai produk pertanian yang telah mereka hasilkan sebagai simbol dalam mengungkapkan rasa syukur tersebut. Selain sebagai ungkapan rasa syukur upacara *Seren Taun* juga dikenal karena didalamnya terkandung nilai-nilai pelestarian lingkungan (Royyani, 2017).

Hingga saat ini masyarakat adat Cigugur masih konsisten dalam mempertahankan tradisi upacara *Seren Taun* yang selalu digelar setiap tahunnya agar budaya tersebut dapat dikenal hingga anak cucu di masa mendatang dan agar tidak hilang ditelan zaman. Pentingnya mempelajari etnobotani dalam suatu adat masyarakat memberikan manfaat pengetahuan mengenai cara pemanfaatan, potensi, serta pembelajaran konservasi tumbuhan agar dapat terus dilestarikan (Cahyanto, 2020). Masyarakat adat memiliki kearifan ekologi serta nilai budaya yang luhur yang diturunkan secara turun-temurun (Hidayat, 2010). Masyarakat adat Cigugur selalu memiliki ajaran serta nilai ekologis dengan segala kearifannya. Ajaran nilai ekologis tersebut tak hanya direpresentasikan dalam upacara adat namun diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari sehingga sangat menarik untuk dibahas (Holilah, 2016).

Beberapa penelitian terkait pengetahuan tumbuhan dan masyarakat adat di Kecamatan Cigugur telah dilakukan oleh Hidayat pada tahun 2018. Penelitian tersebut berfokus pada pengetahuan tumbuhan obat pada masyarakat Cigugur, hasilnya menunjukkan bahwa terdapat 115 jenis tumbuhan obat yang diketahui dan dimanfaatkan oleh masyarakat Kecamatan Cigugur, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat

termasuk di dalamnya cara pelestarian tumbuhan obat. Dari data analisis diperoleh bahwa tumbuhan Antanan dengan nama ilmiah *Centella asiatica* memiliki nilai indeks RFC tertinggi yakni sebesar 0,76, (Hidayat, 2018). Berdasarkan hal tersebut, belum ada penelitian mengenai pemanfaatan kajian etnobotani dalam upacara *Seren Taun* bagi masyarakat adat Cigugur, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat. Sehingga dalam hal ini diperlukan adanya penelitian lebih lanjut sebagai dokumentasi di masa mendatang mengingat tradisi *Seren Taun* merupakan warisan adat Cigugur yang patut dilestarikan. Penelitian ini bertujuan untuk menggali inventarisasi serta pemanfaatan tumbuhan yang digunakan dalam rangkaian upacara *Seren Taun*.

METODOLOGI PENELITIAN

Studi Area

Penelitian dilaksanakan mulai dari bulan Oktober-Desember 2021 yang berlokasi di Kecamatan Cigugur, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat (Gambar 1). Kecamatan Cigugur berada pada 6°58'07" Lintang Selatan dan 108°27'34" Bujur Timur dengan luas wilayah sebesar 27,77 km². Wilayahnya terletak di Timur kaki Gunung Ciremai sehingga memiliki iklim yang sejuk dengan rata-rata temperatur 19-31°C, kelembaban 93% serta arah kecepatan angin 1,59 m/s arah 209°. Kecamatan Cigugur terdiri dari 10 desa dengan total jumlah penduduk sebanyak 47.248 jiwa. Jumlah penduduk berdasarkan jenis kelamin perempuan sebanyak 23.495 jiwa dan laki-laki sebanyak 23.753 jiwa.



Gambar 1. Peta Wilayah Kecamatan Cigugur Kabupaten Kuningan

Pengumpulan Data

Penelitian menggunakan metode deskriptif-eksploratif dengan memecahkan masalah berdasarkan fakta di lapangan dengan secara luas, Arikunto (2002). Metode pengambilan data dilakukan dengan wawancara terhadap informan kunci yang dilakukan melalui teknik snowball sampling. Wawancara mendalam dengan informan kunci dilaksanakan di Paseban Tri Panca Tunggal yang terletak di Kampung Wage, Kecamatan Cigugur. Paseban merupakan salah satu objek daerah tujuan wisata yang ditetapkan oleh Pemerintah Kabupaten Kuningan yang juga dijadikan sebagai cagar budaya dan pusat kegiatan tradisi masyarakat Sunda Wiwitan termasuk upacara *Seren Taun* sebagai tradisi utama. Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam dengan tokoh yang terlibat aktif dalam upacara *Seren Taun* yakni

sesepuh, nayaga serta pengurus di Paseban Tri Panca Tunggal yang dijadikan sebagai informan kunci serta dilakukan juga wawancara kepada masyarakat terpilih.

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan dari bulan September hingga Desember 2021 di Kecamatan Cigugur Kabupaten Kuningan Jawa Barat.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ialah masyarakat yang tinggal di Kecamatan Cigugur. Sedangkan sampel penelitian ialah masyarakat yang memiliki pengetahuan mendalam terkait upacara *Seren Taun* serta terlibat aktif di dalamnya sebanyak 6 orang yang dijadikan sebagai informan kunci. Wawancara juga dilakukan untuk menggali pengetahuan masyarakat setempat di beberapa desa yang ada di Kecamatan Cigugur sebanyak 34 orang. Hal ini didasarkan oleh pendapat Sugiyono (2007) dan Agung (2006) bahwa sampel penelitian yang dapat digunakan berkisar antara 30 hingga 500 orang, Ernikawati, dkk. (2020). Dalam penelitiannya juga menggunakan 28 orang informan untuk menggali informasi penggunaan tumbuhan obat di wilayah kabupaten. Informan pada penelitian ini dipilih berdasarkan rentang usia 25 tahun keatas dan merupakan warga Kecamatan Cigugur. Dalam hal ini jenis kelamin tidak dipersoalkan.

Instrumen Penelitian

Data dikumpulkan melalui wawancara kepada informan kunci dan wawancara semi terstruktur kepada masyarakat setempat. Wawancara dengan informan kunci

dilakukan secara mendalam untuk menggali informasi terkait gambaran umum tradisi upacara *Seren Taun*, makna yang terkandung didalamnya, rangkaian tradisi upacara serta jenis tumbuhan termasuk pemanfaatan, cara memperoleh serta makna filosofis dalam penggunaan tumbuhan dalam rangkaian upacara *Seren Taun*. Wawancara dilakukan kepada masyarakat setempat untuk menjawab pertanyaan penelitian sebagai berikut: (1) Apakah Anda mengetahui mengenai tradisi upacara *Seren Taun*? (2) Pernahkah Anda melihat atau hadir dalam upacara *Seren Taun*? (3) Apa peran Anda dalam upacara *Seren Taun*? (4) Apa yang anda ketahui tentang upacara *Seren Taun*? (5) Spesies tumbuhan apa saja yang digunakan dalam upacara *Seren Taun*? (6) Bagaimana pemanfaatan serta fungsi tumbuhan yang digunakan dalam upacara *Seren Taun*? (7) Makna filosofis/tujuan dalam penggunaan setiap spesies tumbuhan seperti apa? Nama-nama spesies tumbuhan yang diketahui oleh informan dicatat dan dibuat tabel.

Analisis Data

Data yang didapatkan dari lapangan dianalisis secara deskriptif dengan pendekatan kuantitatif yang digunakan untuk mengukur kepentingan suatu jenis tumbuhan dengan menggunakan *Index of Cultural Significance* (ICS), Turner (1988). Dalam matematis rumus ICS ditulis sebagai berikut:

$$ICS = \sum_{I-1}^N (q.i.e) n_i$$

Di mana q merupakan nilai kualitas (*quality value*) atau skor kualitas dari jenis tumbuhan, i merupakan nilai intensitas (*intensity value*) atau intensitas pemanfaatan dari jenis tumbuhan yang berguna serta e merupakan nilai eksklusivitas (*exclusivity value*). Nilai kategori *Index of Cultural Significance* (ICS) bernilai sangat tinggi apabila skor >100 , bernilai tinggi apabila skor 50-99, bernilai sedang apabila skor 20-49, bernilai rendah apabila skor 5-19, bernilai sangat rendah apabila skor 1-4, dan tidak ada apabila skor 0, Muraqmi, dkk (2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangkaian Prosesi Upacara *Seren Taun*

Informasi mengenai setiap prosesi upacara *Seren Taun* dilakukan dengan wawancara secara mendalam dengan 6 orang informan kunci. *Seren Taun* ialah upacara tradisi yang biasa dilakukan oleh masyarakat Cigugur khususnya masyarakat adat Sunda Wiwitan, Kabupaten Kuningan Jawa Barat setiap tanggal 22 rayagung yang berlangsung selama satu minggu. Upacara *Seren Taun* ialah ritual masyarakat agraris Sunda sebagai bentuk rasa syukur kepada Tuhan atas pemberian hasil bumi yang melimpah. Upacara *Seren Taun* dilakukan setiap pergantian tahun pada kalender Sunda yakni Taun Saka. Istilah *Seren taun* diambil dari bahasa Sunda yakni *seren* yang artinya *nyerenkeun* atau menyerahkan serta *taun* yang artinya tahun. Sehingga *seren taun* berarti menyerahkan tahun sebelumnya untuk tahun yang akan datang agar hasil panen selanjutnya mendapat hasil yang lebih baik. Upacara *Seren Taun* memiliki makna yang mendalam di setiap prosesinya. Rangkaian acara *Seren Taun* juga dilatarbelakangi oleh kisah Pwah Aci Sanghyang

Asri atau Dewi Sri yang terdapat dalam kisah terdahulu oleh masyarakat Pasundan. Dewi Sri digambarkan sebagai sosok dewa pemberi kemakmuran dalam bidang pertanian dan peternakan kepada masyarakat. Tujuan dari upacara Seren Taun juga bukan hanya sebagai perayaan hasil panen saja, tetapi sebagai bentuk seruan kepada masyarakat untuk tetap berperilaku sesuai dengan tingkah laku manusia yang harus memiliki sikap adil terhadap alam dan sesamanya. Masyarakat adat Cigugur memegang prinsip bahwa manusia harus tetap berperilaku sebagaimana mestinya yang dalam bahasa Sunda termuat dalam slogan *silih asih*, *silih asuh* dan *silih asah*. Objek utama dalam upacara *Seren Taun* ialah padi yang merupakan bahan pokok utama masyarakat Indonesia. Hasil sampingan bahan pangan lainnya juga turut hadir dalam upacara *Seren Taun* sebagai simbol hasil bumi yang telah diperoleh selama satu tahun ke belakang.

Terdapat 17 rangkaian kegiatan upacara *Seren Taun* yang dikemas selama satu minggu dari tanggal 16 dan berakhir pada tanggal 22 Rayagung sebagai acara inti. Setiap rangkaian prosesi memiliki tujuan serta makna filosofis tersendiri. Secara umum upacara *Seren Taun* menggambarkan proses pengolahan padi dimulai dari menanam bibit lalu mengolahnya menjadi beras yang dirangkai sedemikian rupa dalam ritual yang sakral. Rangkaian pengolahan padi yang dikemas secara sakral ini memiliki arti bahwa kehidupan akan selalu berjalan sesuai dengan apa yang dimakan. Setiap rangkaian upacara *Seren Taun* dari tahun ke tahun bersifat fleksibel tergantung situasi dan kondisi yang terjadi di lapangan. Rangkaian pertama dari upacara *Seren Taun* ialah pembukaan dan Damar Sewu yakni menyalakan obor yang dihadiri oleh masyarakat dari

empat penjuru yakni dari utara, barat, timur dan selatan. Selanjutnya dilaksanakan pesta dadung lalu diikuti oleh acara hiburan seperti pertunjukan bermacam-macam tarian khas daerah. Para penari biasanya menggunakan hiasan dari bunga melati (*Jasminum sambac*) sebagaimana tradisi adat Sunda lainnya. Rangkaian kedua ialah prosesi membuang hama secara simbolik oleh beberapa tokoh inti. Prosesi ini bertujuan untuk menjauhkan hama yang dapat menyerang perkebunan sehingga diharapkan untuk panen selanjutnya mendapatkan hasil yang lebih baik. Makna yang terkandung dalam upacara *Seren Taun* ialah menjaga keseimbangan alam yang telah Tuhan berikan. Sehingga pada prosesnya, hama yang dibuang tidak serta merta dimusnahkan. Hama sebagai salah satu makhluk hidup dibuang ke tempat sebagaimana dia berasal serta agar tetap menjaga keseimbangan ekosistem, Royyani (2017).



Gambar 2. Menanam Bibit Pohon
(Salah Satu Rangkaian Upacara Adat *Seren Taun*
dengan Tujuan untuk Keseimbangan Ekosistem)
(Sumber: Paseban Tri Panca Tunggal, 2021)

Setelah prosesi membuang hama selesai acara selanjutnya ialah menanam bibit pohon di area yang

gersang. Salah satu bibit pohon yang ditanam ialah pohon beringin (*Ficus benjamina*) karena memiliki makna khusus dalam kehidupan sebagai pemersatu bangsa sebagaimana dalam lambang sila ke-3 dalam Pancasila. Spesies *Ficus* spp. memiliki kemampuan dalam beradaptasi di wilayah dengan kondisi kering/ekstrem, Baskara & Wicaksono (2013). Rangkaian selanjutnya ialah prosesi *ngareremokeun* atau mengawinkan bibit padi jantan dengan betina. Makna yang terkandung dalam prosesi ini bertujuan untuk menjalin hubungan atau cinta kasih, baik antar jenis bibit maupun dengan tempat dan orang yang akan menanam benih. Prosesi *ngareremokeun* tidak hanya dilakukan oleh masyarakat adat setempat, tetapi juga dilakukan oleh masyarakat Sunda Wiwitan dari daerah lain yang datang sebagai tamu undangan. Dalam prosesnya terdapat rangkaian pembacaan doa disertai dengan mengunyah daun sirih (*Piper betle* L.) atau dinamakan dengan *nyeupah*. Telah banyak penelitian yang menyebutkan bahwa daun sirih memiliki segudang manfaat yang baik bagi tubuh. Salah satu khasiat daun sirih untuk mengobati panas dalam karena kandungan yang terdapat di dalamnya seperti minyak atsiri, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, vitamin A, B, C, iodium, pati dan glukosa, Ningtias. Puncak acara dari upacara *Seren Taun* ialah arak-arakan berbagai produk hasil panen oleh masyarakat setempat. Formasi barisan arak-arakan dalam prosesi ini tidak sembarangan. Ada aturan tertentu dalam setiap barisnya. Barisan pertama diisi oleh 2 orang remaja putri serta diiringi oleh remaja putra dan putri sebanyak 11 pasang. Remaja putra bertugas sebagai pendamping sedangkan remaja putri bertugas membawa bibit padi, buah-buahan, sayur-sayuran dan umbi-umbian.

Hal ini dimaksudkan bahwa remaja sebagai calon penerus memiliki peranan penting dalam kemajuan bangsa. Barisan kedua dan ketiga diisi oleh orangtua, simbolisasi urutan keluarga. Ibu-ibu di barisan kedua membawa seikat padi diatas kepala yang berarti bahwa ibu adalah sosok yang selalu menyertai anak. Sedangkan bapak-bapak memikul padi di pundak memiliki arti bahwa bapak, sosok yang memikul tanggung jawab paling besar dalam sebuah keluarga. Barisan tersebut kemudian memasuki sebuah ruangan sakral di Paseban Tri Panca Tunggal untuk kemudian menyerahkan hasil panen. Pada saat memasuki ruangan, barisan diiringi oleh sejumlah musik gamelan yang dimainkan oleh para nayaga. Prosesi terakhir dari upacara *Seren Taun* ialah prosesi *ngajayak* yakni menumbuk padi. Padi yang digunakan dalam upacara *Seren Taun* sebanyak 22 kwintal. 20 kwintal untuk ditumbuk sedangkan 2 kwintal sisanya untuk ditanam kembali. Padi yang digunakan merupakan padi *ranggeuyan* yakni padi yang diikat. Padi tersebut merupakan padi jenis khusus yang tidak bisa sembarangan didapatkan. Padi *ranggeuyan* ditanam secara khusus untuk keperluan dalam upacara *Seren Taun*.



Gambar 3. *Pare ranggeuyan* sebagai Simbol Utama di dalam Upacara Adat *Seren Taun*



Gambar 4. *Sarandu*
(Sajian Hasil Panen yang Ditata Sedemikian Rupa)
(Sumber: Paseban Tri Panca Tunggal, 2021)

Inventarisasi Tumbuhan yang Digunakan dalam Upacara *Seren Taun*

Hasil keanekaragaman jenis tumbuhan yang digunakan dalam upacara adat *Seren Taun* didapat sebanyak 33 spesies dari 27 famili. Keanekaragaman jenis tumbuhan diperoleh dari hasil wawancara terhadap 6 orang informan inti serta masyarakat setempat sebanyak 28 orang hingga sampel jenuh. Tabel dibawah merupakan keanekaragaman jenis tumbuhan yang digunakan dalam setiap prosesi, bagian yang dimanfaatkan serta fungsi tumbuhan dalam upacara *Seren Taun*.

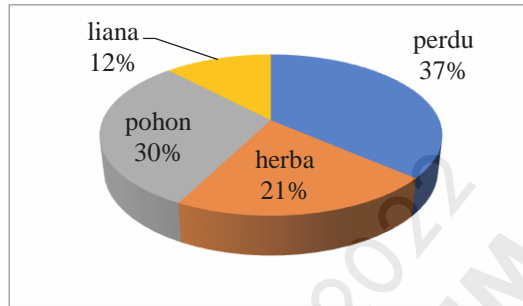
Tabel 1.

Jenis Tumbuhan yang Digunakan dalam Upacara *Seren Taun*

Nama daerah	Nama spesies	Famili	Bagian yang dimanfaatkan	Fungsi	Nilai ICS
Padi	<i>Oryza sativa</i> L.	Gramineae	Biji	Pangan karbohidrat	114
Kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	Buah dan daun	Buah dan hiasan	64
Caringin	<i>Ficus benjamina</i>	Moraceae	Daun	Hiasan	22
Melati	<i>Jasminum sambac</i>	Oleaceae	Bunga	Sesaji dan hiasan penari	10

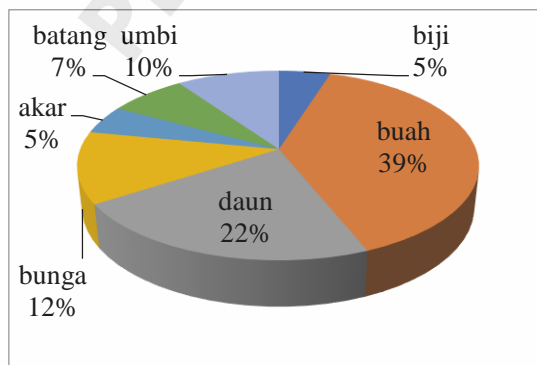
Daun sirih	<i>Piper betle</i> L.	Piperaceae	Daun	Nyeupah	4
Palias/ rumput bambu	<i>Pogonatherum crinitum</i>	Poaceae	Akar, batang dan daun	Papaliasan	16
Hanjuang	<i>Cordyline fruticosa</i>	Asparagaceae	Daun	Papaliasan	16
Bubuay	<i>Plectocomia elongata</i>	Arecaceae	Daun, batang, bunga	Hiasan	3
Kalayar	<i>Aristolochia tagala</i>	Aristolochiaceae	Buah	Hiasan	6
Pandan	<i>Pandanus amaryllifolius</i>	Pandanaceae	Daun	Sesaji	4
Mawar	<i>Rosa hybrida</i>	Rosaceae	Bunga	Sesaji	4
Dahlia	<i>Dahlia variabilis</i>	Asteraceae	Bunga	Sesaji	4
Anggrek	<i>Spathoglottis plicata</i>	Orchidaceae	Bunga	Sesaji	4
Antanan	<i>Centella asiatica</i>	Mackinlayaceae	Akar, batang dan daun	Obat	2,5
Gadung	<i>Dioscorea hispida</i> D.	Dioscoreaceae	Umbi	Pangan karbohidrat	12
Singkong	<i>Manihot esculenta</i>	Euphorbiaceae	Umbi	Pangan karbohidrat	12
Ubi jalar	<i>Ipomoea batatas</i>	Convolvulaceae	Umbi	Pangan karbohidrat	12
Kacang panjang	<i>Vigna sinensis</i>	Papilionaceae	Buah	Sayur	12
Buncis	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fabaceae	Buah	Sayur	12
entang	<i>Solanum tuberosum</i> L.	Solanaceae	Umbi	Pangan karbohidrat	12
Labu siam	<i>Sechium edule</i>	Cucurbitaceae	Buah	Sayur	12
Labu kuning	<i>Cucurbita moschata</i>	Cucurbitaceae	Buah	Pangan karbohidrat	12
Papaya	<i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae	Buah	Buah	12
Pisang	<i>Musa paradisiaca</i>	Musaceae	Buah dan daun	Buah dan hiasan	32
Nanas	<i>Ananas comosus</i>	Bromeliaceae	Buah	Buah	12
Salak	<i>Salacca zalacca</i>	Arecaceae	Buah	Buah	12
Jambu batu	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Buah	Buah	12
Jambu air	<i>Syzygium aqueum</i>	Myrtaceae	Buah	Buah	12
Jeruk	<i>Citrus sp.</i>	Rutaceae	Buah	Buah	12
Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lamk.	Moraceae	Buah	Buah	12
Mangga	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Buah	Buah	12
Sirsak	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	Buah	Buah	12
Petai	<i>Parkia speciosa</i>	Fabaceae	Biji	Sayur	12

Hasil panen yang disebutkan oleh informan dikelompokkan menjadi bahan pokok yakni padi, buah-buahan, sayur-sayuran, serta umbi-umbian yang dapat dilihat pada tabel 1.



Gambar 5. Jumlah Tumbuhan Berdasarkan Habitus

Dari gambar 1 di atas, diperoleh bahwa pemanfaatan tumbuhan dari habitus perdu lebih banyak digunakan yakni sebanyak 12 spesies. Terbanyak kedua ialah pohon sebanyak 10 spesies diikuti oleh herba sebanyak 7 spesies dan liana sebanyak 4 spesies. Tumbuhan yang paling sedikit digunakan ialah tumbuhan berhabitus epifit dan semak yang masing-masing berjumlah 1 spesies.



Gambar 6. Bagian Tumbuhan yang Digunakan

Sedangkan persentase bagian tumbuhan yang digunakan dari 30 jenis spesies, sebanyak 39% merupakan bagian buah, 22% bagian daun, 14% bagian bunga, 11% bagian umbi, 6% bagian batang, 5% bagian akar, dan 3% bagian biji. Tumbuhan yang digunakan dalam upacara *Seren Taun* memiliki fungsi yang berbeda-beda. Terdapat berbagai macam hasil panen serta tumbuhan simbolis baik yang digunakan dalam prosesi sakral maupun sebagai hiasan pelengkap. Masyarakat Cigugur memegang prinsip bahwa semua tumbuhan yang ada di muka bumi memiliki manfaat baik yang bisa dimakan maupun yang tidak bisa dimakan. Semua tumbuhan dapat dinikmati secara lahir dan batin. Sehingga ada beberapa tumbuhan yang digunakan hanya sebagai pelengkap dan hiasan saja. Tumbuhan yang dapat dinikmati secara lahir atau dapat dimakan merupakan tumbuhan yang berfungsi sebagai sumber pangan masyarakat di antaranya ialah sayuran, buah-buahan dan umbi-umbian. Sumber pangan tersebut merupakan hasil panen yang diperoleh dari perkebunan warga. Berbagai macam hasil panen akan dikumpulkan dan ditumpuk lalu disimpan di beberapa sudut tempat upacara berlangsung untuk kemudian dibagikan kepada warga. Sedangkan tumbuhan yang tidak bisa dinikmati secara lahir ialah tumbuhan yang memiliki nilai estetika sehingga dapat dinikmati secara batin. Beberapa tumbuhan yang tidak dapat dimakan ialah buah kalayar (*Aristolochia tagala*). Tumbuhan ini tidak digunakan sebagai sumber pangan namun memiliki nilai estetika karena bentuknya yang indah. Tumbuhan buah kalayar termasuk kedalam habitus liana dengan batang bulat. Buahnya beruang 6 berbentuk kapsul. Di Indonesia tumbuhan kalayar biasa digunakan sebagai tumbuhan obat.

Salah satu manfaat tumbuhan buah kalayar adalah untuk mengompres bengkak dan obat sakit perut, Dodo (2018). Buah kalayar untuk upacara *Seren Taun* diperoleh secara liar dari hutan. Selain tumbuhan yang digunakan sebagai pangan dan hiasan, terdapat tumbuhan lain yang berfungsi untuk keperluan sakral. Tumbuhan tersebut biasanya digunakan untuk membuat *papaliasan* dan sesaji. *Papaliasan* merupakan kumpulan jenis dedaunan dan rerumputan antara lain hanjuang (*Cordyline fruticosa*), rumput bambu/palias (*Pogonatherum crinitum*) serta rerumputan lainnya yang tidak disebutkan oleh informan. Rumput dan dedaunan disatukan lalu diikat pada penumbuk padi. *Papaliasan* berasal dari kata *palias* yang artinya menghindari. *Papaliasan* yang diikat pada penumbuk padi bertujuan untuk menjaga keselamatan atau menghindari bahaya (tolak bala). Tumbuhan yang digunakan untuk papaliasan diambil secara liar dan diperoleh juga dari taman di Paseban. Buah kelapa (*Cocos nucifera*) dalam upacara *Seren Taun* merupakan tumbuhan yang paling banyak dimanfaatkan berdasarkan semua bagian tumbuhan. Bagian daun mendominasi digunakan sebagai hiasan (janur) dan untuk pembungkus makanan. Bagian buah digunakan sebagai bahan pangan dan sebagai simbolis yang diletakkan di setiap sudut gazebo Tri Panca Tunggal pada saat upacara berlangsung. Buah kelapa yang disimpan disetiap sudut mengandung arti sebagai kekuatan yang akan terus mendorong kehidupan.

Selanjutnya tumbuhan yang digunakan secara sakral dalam upacara *Seren Taun* ialah beberapa macam bunga untuk disimpan dalam sesaji. Sesaji merupakan persembahan untuk nenek moyang terdahulu yang berisikan

minuman beraneka macam. Terdapat 7 macam air minuman serta 7 macam jenis bunga dalam sesaji. Bunga yang digunakan antara lain bunga melati, bunga mawar (*Rosa hybrida*), bunga dahlia (*Dahlia variabilis*), bunga anggrek (*Spathoglottis plicata*) dan beberapa macam bunga lain yang berbeda warna yang tidak disebutkan oleh informan. Tidak ada aturan khusus dalam penggunaan jenis bunga tertentu untuk keperluan dalam isian sesaji asalkan ketujuh macam bunga yang digunakan berbeda warna. Bunga-bunga tersebut diambil baik mahkotanya saja maupun bunga utuh untuk selanjutnya disatukan dan disimpan bersama 7 macam air minuman dalam sebuah wadah. Terdapat juga daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*) yang dipotong menjadi kecil-kecil sebagai pelengkap dan pewangi untuk sesaji. Tumbuhan bunga untuk sesaji diperoleh secara liar maupun dari pekarangan warga sekitar.

Index of Cultural Significance (ICS)

Dari tabel 1. Diperoleh nilai ICS atau Indeks of Cultural Significance pada setiap tumbuhan. ICS bernilai sangat tinggi apabila skor >100, bernilai tinggi apabila skor 50-99, bernilai sedang apabila skor 20-49, bernilai rendah apabila skor 5-19, bernilai sangat rendah apabila skor 1-4, dan tidak ada apabila skor 0. Tumbuhan yang memiliki nilai ICS sangat tinggi ialah padi (*Oryza sativa* L.) dengan skor 114. Dalam upacara *Seren Taun*, padi merupakan tumbuhan yang sangat penting nilai eksklusivitasnya karena menjadi simbol utama. Nilai eksklusivitasnya padi memiliki nilai 2 karena paling disukai serta merupakan pilihan utama yang tidak ada duanya. Nilai intensitas penggunaannya sangat tinggi. Nilai ICS yang tinggi setelah padi ialah kelapa (*Cocos*

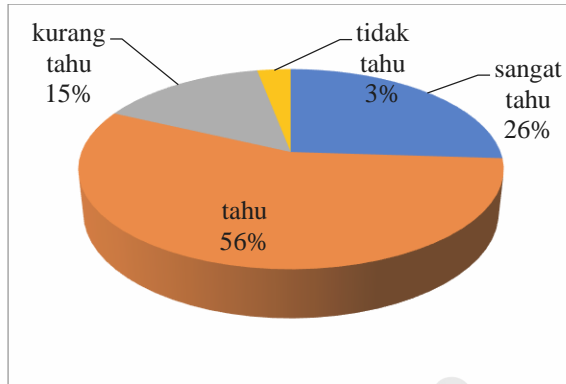
nucifera) dengan skor 64. Dalam upacara *Seren Taun*, kelapa digunakan sebagai hiasan dan bahan pangan. Kelapa sebagai hiasan, secara moderat intensitas penggunaannya tinggi dengan nilai eksklusivitasnya paling disukai serta merupakan pilihan utama yang tidak ada duanya. Selanjutnya tumbuhan yang memiliki nilai ICS sedang ialah beringin (*Ficus benjamina*) dengan skor 22. Pohon beringin digunakan sebagai hiasan serta sesaji dengan intensitas penggunaannya rendah dan kemungkinan dapat menjadi pilihan jika keberadaannya tidak ada. Tumbuhan dengan nilai ICS rendah ialah tumbuhan yang digunakan dalam prosesi *ngajayak* yakni pembuatan *papaliasan*. Tumbuhan-tumbuhan tersebut memiliki skor 16 yakni tumbuhan *palias*/rumput bambu (*Pogonatherum crinitum*) dan tumbuhan hanjuang (*Cordyline fruticosa*). Tumbuhan yang digunakan dalam *papaliasan* intensitas penggunaannya rendah namun nilai eksklusivitasnya paling disukai serta merupakan pilihan utama yang tidak ada duanya.

Sama seperti tumbuhan yang digunakan dalam *papaliasan*, tumbuhan yang dijadikan sebagai simbolis hasil panen masyarakat serta tumbuhan melati (*Jasminum sambac*) juga memiliki nilai ICS yang rendah yakni 12 dan 10. Tumbuhan yang digunakan sebagai simbolis hasil panen tersebut berfungsi sebagai bahan pangan diantaranya buah-buahan, sayur-sayuran serta umbi-umbian. Secara moderat intensitas penggunaannya tinggi namun nilai eksklusivitasnya tidak wajib atau terdapat beberapa jenis yang ada kemungkinan menjadi pilihan. Melati (*Jasminum sambac*), berfungsi sebagai isian dalam sesaji dan hiasan bagi para penari. Nilai ICS rendah juga dimiliki oleh buah kalayar (*Aristolochia tagala*) yang hanya dijadikan sebagai estetika

atau hiasan. Selanjutnya tumbuhan dengan nilai ICS yang sangat rendah ialah tumbuhan yang digunakan dalam sesaji yakni pandan (*Pandanus amaryllifolius*), mawar (*Rosa hybrid*), dahlia (*Dahlia variabilis*), anggrek (*Spathoglottis plicata*) dengan skor 4, tumbuhan bubuay (*Plectocomia elongata*) dengan skor 3 dan antanan (*Centella asiatica*) dengan skor 2,5. Intensitas tumbuhan yang digunakan dalam sesaji cenderung rendah karena dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit serta nilai eksklusivitasnya tidak wajib atau terdapat beberapa jenis yang ada kemungkinan menjadi pilihan.

Pengetahuan Masyarakat Kecamatan Cigugur mengenai Tradisi Upacara *Seren Taun*

Sesuai dengan tujuan upacara *Seren Taun* yang dilatar belakangi oleh perayaan hasil panen dan konservasi alam, maka tumbuhan khususnya yang berfungsi sebagai pangan karbohidrat dilestarikan dengan cara bercocok tanam. Adanya Taman Nasional Gunung Ciremai yang berbatasan langsung dengan beberapa desa di Kabupaten Kuningan menjadi sumber kelestarian beberapa tumbuhan yang didalamnya berfungsi untuk upacara *Seren Taun*. Salah satu tumbuhan yang diperoleh secara liar dan diperoleh dari hutan serta dapat ditemukan di TNGC ialah buah kalayar. Sehingga dalam hal ini diperlukan adanya upaya untuk membudidayakan tumbuhan buah kalayar.



Gambar 7. Pengetahuan Masyarakat tentang Upacara *Seren Taun*

Dari keseluruhan informan dengan berbagai usia di Kecamatan Cigugur, rata-rata masyarakat dari usia remaja hingga lansia mengetahui tentang upacara *Seren Taun* yakni 56% dari 34 informan. Hanya ada 1 informan yang berusia lansia tidak tahu tentang tradisi *Seren Taun*. Terbanyak kedua sebesar 26% yang sangat tahu tentang upacara *Seren Taun* ialah informan yang terlibat aktif didalamnya seperti sesepuh Paseban dan nayaga. Peran laki-laki dalam upacara *Seren Taun* sangat mendominasi. Dari sejumlah informan wanita, peran didalamnya hanya sebagai penumbuk padi. Persentase kurang tahu disebabkan karena informan bukan warga asli Kecamatan Cigugur (pendatang). Pengetahuan masyarakat mengenai pemanfaatan tumbuhan khususnya tumbuhan yang dijadikan fungsi dalam prosesi sakral masih terbilang sangat rendah. Masyarakat hanya mengetahui jenis tumbuhan yang digunakan sebagai simbol hasil panen saja yang mencakup buah-buahan, sayur-sayuran dan umbi-umbian. Semua jenis tumbuhan yang dijadikan untuk keperluan sakral diperoleh dari informan kunci yang terlibat aktif dalam upacara *Seren Taun*.

KESIMPULAN

Upacara *Seren Taun* merupakan upacara tradisi yang ada di Cigugur Kabupaten Kuningan sebagai perayaan hasil panen masyarakat selama satu tahun kebelakang. Hasil inventarisasi jenis tumbuhan yang digunakan dalam upacara adat *Seren Taun* didapat sebanyak 33 spesies dari 29 famili. Pemanfaatan tumbuhan dari habitus perdu lebih banyak digunakan yakni sebanyak 12 spesies dan bagian tumbuhan yang digunakan dari 33 jenis spesies, sebanyak 39% merupakan bagian buah. Nilai ICS yang sangat tinggi dalam upacara *Seren Taun* ialah padi dengan skor 114. Dalam hal ini padi sangat penting penggunaan serta keberadaannya. Dari keseluruhan informan dengan berbagai usia di Kecamatan Cigugur, rata-rata masyarakat dari usia remaja hingga lansia mengetahui tentang upacara *Seren Taun* yakni sebesar 56% dari 34 informan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Tri Cahyanto, M.Si. yang telah membantu dalam penulisan karya ilmiah ini serta pengurus Paseban Tri Panca Tunggal atas kesediaannya dalam pengambilan data penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah terlibat dalam proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, I Gusti Ngurah. 2006. *Statistika Penerapan Model Rerata-Sel Multivariat dan Model Ekonometri dengan SPSS*. Jakarta: Yayasan Sad Satria Bhakti.
- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

- Baskara dan Wicaksono, K.P. 2013. Tumbuhan Ficus: Penjaga Keberlanjutan Budaya dan Ekonomi di Lingkungan Karst. *Temu Ilmiah IPLBI*, (1), 21-25. Retrieved from <https://temuilmhiah.iplbi.or.id/wp-content/uploads/2015/01/TI2013-03-p021-025-Tumbuhan-Ficus-Penjaga-Keberlanjutan-Budaya-dan-Ekonomi-di-Lingkungan-Karst.pdf>.
- Cahyanto, T., Anugrah, R., Nisa N. K., dan Islamiati, Y. 2020. Ethnobotany study of banana plant sap (*Musa sp.*) as an incision remedy (*Vulnus scissum*). *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi* 13(1), 28-41. <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/biosfer>.
- Dodo. 2018. *Aristolochia dan Koleksinya di Kebun Raya*. *Warta Kebun Raya*. Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun raya-LIPI.
- Ernikawati, Zuhud, E. A. M., dan Santoso, Y. 2020. Karakteristik Pengguna Tumbuhan Obat di Hutan Lindung Jompi Kabupaten Muna Sulawesi Tenggara. *Jurnal Penelitian Kehutanan Bonita* 2(1): 11-19.
- Hidayat, S., Hikmat, A., & Zuhud, E. 2010. Ethnobotanical Study of Local People at Dukuh Cultural Village Garut Regency, West Java. *Media Konservasi*, 15(3), 139-151.
- Hidayat, Z., Febriyani, W. & Tayubi, Z. 2018. Pengetahuan Etnobotani Tumbuhan Obat pada Masyarakat Adat Cigugur, Desa Cigugur, Kecamatan Cigugur, Kabupaten Kuningan.
- Holilah, M. 2016. Kearifan Ekologis Budaya Lokal Masyarakat Adat Cigugur sebagai Sumber Belajar IPS. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 24(2),163. <https://doi.org/10.17509/jpis.v24i2.1453>

- Kalayu. 2013. Ethnobotanical Study of Traditional Medicinal Plants Used by Indigenous People of Gemad District, Northern Ethiopia. *Journal of Medicinal Plants Studies*.
- Kartika, T., Eddy, S., & Khairani, R. 2021. Studi Etnobotani Tumbuhan Obat di Desa Perajen Kecamatan Banyuasin I Kabupaten Banyuasin. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 18(1), 9. <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v17i3.5188>.
- Muraqmi, A., Anam, S. & Pitopang, R. 2015. Etnobotani Masyarakat Bugis di Desa Lempe Kecamatan Dampal Selatan Kabupaten Tolitoli. *Biocelbes* 9(2), 42-53.
- Ningtias, A. F., Asyiah, I. N., & Pujiastuti. 2014. Manfaat Daun Sirih (*Piper betle L.*) sebagai Obat Tradisional Penyakit dalam di Kecamatan Kalianget Kabupaten Sumenep Madura. *Artikel Ilmiah Penelitian*, 1-4. Retrieved from <https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/73109/ApriFitri.pdf?sequence=1#:~:text=Berdasarkan penelitian%2C masyarakat diKecamatan,%2C panas dalam%2Cserta stroke>.
- Royyani, M. 2017. Upacara Seren Taun di Cigugur, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat: Tradisi Sebagai Basis Pelestarian Lingkungan. *Jurnal Biologi Indonesia*, 4(5), 399-415.
- Subiantoro, H. I. 2017. Pergelaran Ritual Seren Taun di Cigugur Kabupaten Kuningan Jawa Barat. Pergelaran Ritual Seren Taun di Cigugur Kabupaten Kuningan Jawa Barat (Ign. Herry Subiantoro), 18(1), 41-55.
- Sugiyono, S. 2007. *Metode Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.

Syafitri, F. R., Sitawati, & Setyobudi, L. 2014. Kajian Etnobotani Masyarakat Desa Berdasarkan Kebutuhan Hidup. *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(2), 172-179.

Turner N.J. 1988. The Importance of a Rose: Evaluating the Cultural Significance of Plants in Thompson and Lillooet Interior Salish. *Journal of American Anthropologist*. 90(2):272290.
<http://dx.doi.org/10.1525/aa.1988.90.2.02a00020>.

~oOo~

Copyright © 2022
PENERBIT NEM

**Potensi dan Daya Dukung (*Carrying Capacity*)
Kawasan Ekowisata Hutan Payau Tritih Kulon,
Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah**
*Potential and Carrying Capacity of the Tritih Kulon Brackish
Forest Ecotourism Area, Cilacap Regency, Central Java*

Febriana Ayu Fadlillah*¹, Lilik Kartika Sari¹

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman,
Jl. Profesor DR. HR. Boenyamin, Purwokerto, Indonesia

*Corresponding Author: febriana.fadlillah@mhs.unsoed.ac.id

ABSTRACT

Tritih Brackish Forest is a buffer zone for the Segara Anakan area which is also used as mangrove forest ecotourism. It has a good potential that can attract tourists to visit. The high number of tourists can effect environmental damage. Therefore, it is necessary to study the carrying capacity of the area to determine maximum number of visitors that can be accommodated optimally. This study aims to determine the condition and potential of Tritih Brackish Forest, and to determine value of the carrying capacity of tourist area. This research used a field survey method with observation, documentation, and questionnaires as a data collection tool. The sample used in this study involved 30 respondents. The results showed indicate that potential and conditions of Brackish Forest ecotourism are quite good with high values of attraction, accessibility, amenities, and ancillary variables. In addition, the carrying capacity of the area is also classified as safe so that tourism development can be carried out.

Keywords: *Ecotourism, Carrying Capacity, Tourism Conditions and Potential, Tritih Brackish Forest*

ABSTRAK

Hutan Payau Tritih merupakan daerah penyangga Kawasan Segara Anakan yang sekaligus dijadikan sebagai ekowisata hutan mangrove. Potensi yang baik dari wisata ini dapat menarik minat wisatawan untuk berkunjung. Tingginya jumlah

wisatawan dapat menyebabkan kerusakan lingkungan. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian mengenai daya dukung kawasan untuk mengetahui jumlah maksimum pengunjung yang dapat ditampung secara optimal. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kondisi dan potensi Hutan Payau Tritih, serta mengetahui nilai daya dukung kawasan wisata tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode survey lapangan dengan observasi, dokumentasi, dan kuisioner sebagai alat pengumpul data. Sampel yang digunakan pada penelitian ini melibatkan 30 responden. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa potensi dan kondisi wisata Hutan Payau tergolong cukup baik dengan nilai variabel atraksi, aksesibilitas, amenitas, dan *ancillary* yang cukup tinggi. Selain itu, daya dukung kawasan juga tergolong aman sehingga dapat untuk dilakukan pengembangan wisata.

Kata Kunci: Ekowisata, Daya Dukung Kawasan, Kondisi dan Potensi Wisata, Hutan Payau Tritih

PENDAHULUAN

Ekosistem tanaman mangrove yang ada di Cilacap merupakan salah satu sumberdaya alam yang cukup penting di daerah pantai selatan Pulau Jawa. Daerah ini dijadikan sebagai pusat wisata karena lokasinya yang cukup strategis dan memiliki banyak objek wisata didalamnya. Objek wisata yang ada diantaranya yaitu wisata hutan mangrove atau yang biasa dikenal dengan Kawasan Ekowisata Hutan Payau Tritih Kulon. Wisata ini mempunyai potensi yang baik untuk dijadikan sebagai pusat pendidikan. Selain itu, hutan mangrove disini juga dijadikan sebagai daerah penyangga pada Kawasan Segara Anakan.

Menurut Febrina (2015) potensi wisata yang ada di Hutan Payau Tritih Kulon sangat menarik bagi wisatawan maupun pengunjung. Potensi daya tarik wisata harus mempunyai empat komponen yaitu: atraksi, aksesibilitas, amenitas atau fasilitas, dan jasa pendukung pariwisata.

Untuk menuju lokasi wisata dapat ditempuh melalui jalur darat, sungai maupun laut. Keunikan wisata ini yaitu terdapat anak sungai terpisah yang bermuara ke Kampung Laut dan Pantai Teluk Peny. Oleh karena itu, banyak wisatawan yang ingin berkunjung ke hutan payau. Dengan banyaknya minat pengunjung, maka dapat menyebabkan kerusakan lingkungan mangrove. Selain itu, ekosistem mangrove juga akan terganggu. Konsep ekowisata merupakan alternatif untuk pengembangan kawasan wisata di suatu wilayah dengan tetap memperhatikan konservasi lingkungan dengan menggunakan potensi sumberdaya dan mengikut sertakan masyarakat lokal (Susanto, 2016). Ekowisata juga memberikan peluang yang lebih banyak terkait dengan pengendalian sumberdaya alam di beberapa daerah (Mulyana, 2019). dilakukan analisis untuk mengetahui nilai daya dukung (*carrying capacity*) agar potensi tersebut tetap terjaga.

Daya dukung terbagi menjadi beberapa tipe. Pertama yaitu fisik yang berupa akomodasi yang memadai. Lalu segi ekologi atau batas maksimal yang dapat diterima secara ekologi dan tidak mengakibatkan penurunan fungsi ekologi. Kemudian segi sosial atau batas maksimal kegiatan wisata di mana terjadi penurunan kepuasan wisatawan terhadap suatu tempat wisata. Perhitungan daya dukung kawasan harus dijadikan sebagai titik awal dalam seluruh penilaian daya dukung wisata yang berkelanjutan (Rossadi, 2018).

Konsep ekowisata pada Hutan Payau Tritih Kulon belum dikelola secara optimal. Pembahasan mengenai potensi sebagai informasi bagi wisatawan juga sangat minim. Oleh karena itu, perlu dilakukan penilaian serta analisis potensi dan daya dukung kawasan Hutan Payau

Tritih Kulon untuk memberikan informasi kepada pengelola sebagai bahan pertimbangan untuk dilakukan pengembangan ekowisata. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi dan potensi Hutan Payau Tritih Kulon, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah serta mengetahui nilai daya dukung (*carrying capacity*) Kawasan Hutan Payau Tritih Kulon sebagai ekowisata mangrove.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Januari dan April 2022. Penelitian ini dilaksanakan di Hutan Payau yang berlokasi di Tritih Kulon, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah.

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu alat tulis, kuisisioner, dan kamera. Objek yang digunakan pada penelitian ini yaitu kawasan ekowisata dan wisatawan yang berkunjung ke Hutan Payau Tritih.

Penelitian ini menggunakan metode survei lapangan. Metode pengumpulan data menggunakan observasi, dokumentasi, dan kuisisioner yang digunakan untuk wawancara kepada pengunjung dan pihak pengelola. Teknik analisis data yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi dan Potensi Kawasan Ekowisata Hutan Payau Tritih Kulon

Kawasan ekowisata Hutan Payau dikelola oleh Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH) Purwalestari. Jumlah pengelola yang ada pada wisata ini berjumlah 25 orang. Menurut hasil wawancara yang telah dilakukan, pihak pengelola mengatakan bahwa dengan jumlah tersebut

sudah cukup untuk mengelola wisata dikondisi sekarang. Akan tetapi, apabila di masa libur lebaran dirasa masih kurang karena tidak adanya kontrol keamanan serta pengatur lahan parkir.

Ekowisata Hutan Payau menawarkan panorama alam dan wisata bahari. Selain itu, kawasan ini juga dimanfaatkan untuk mencari udang, kepiting, dan ikan kecil. Harga tiket yang diberikan untuk masuk ke wisata ini yaitu sebesar Rp13.500,- yang didalamnya termasuk asuransi dan juga wahana. Menurut hasil wawancara kepada pengelola, sebelum adanya pandemi covid tidak ada batasan jumlah maksimum pengunjung wisata. Namun, setelah adanya PPKM jumlah pengunjung dibatasi hanya sebesar 50% dari hari biasanya. Pandemi ini dikatakan sangat mempengaruhi pengelolaan wisata serta ekonomi bagi masyarakat. Hal ini dikarenakan masyarakat sekitar berdagang di daerah wisata serta turut mengelola wisata bahari yang ada didalamnya.

Masyarakat sekitar juga berperan dalam mengelola wisata. Pengelolaan tersebut dalam bentuk adanya koperasi masyarakat Nasa. Koperasi Nasa ini berkolaborasi dengan pihak Lembaga Masyarakat Desa Hutan Purwalestari dalam pembangunan dermaga yang ada didalam wisata. Pembangunan terus dilakukan sebagai upaya untuk memajukan wisata payau secara bertahap. Selain itu, masyarakat juga berperan dalam pengelolaan sampah disekitar wisata. Akan tetapi, belum ada pengelolaan lebih lanjut untuk sampah tersebut.

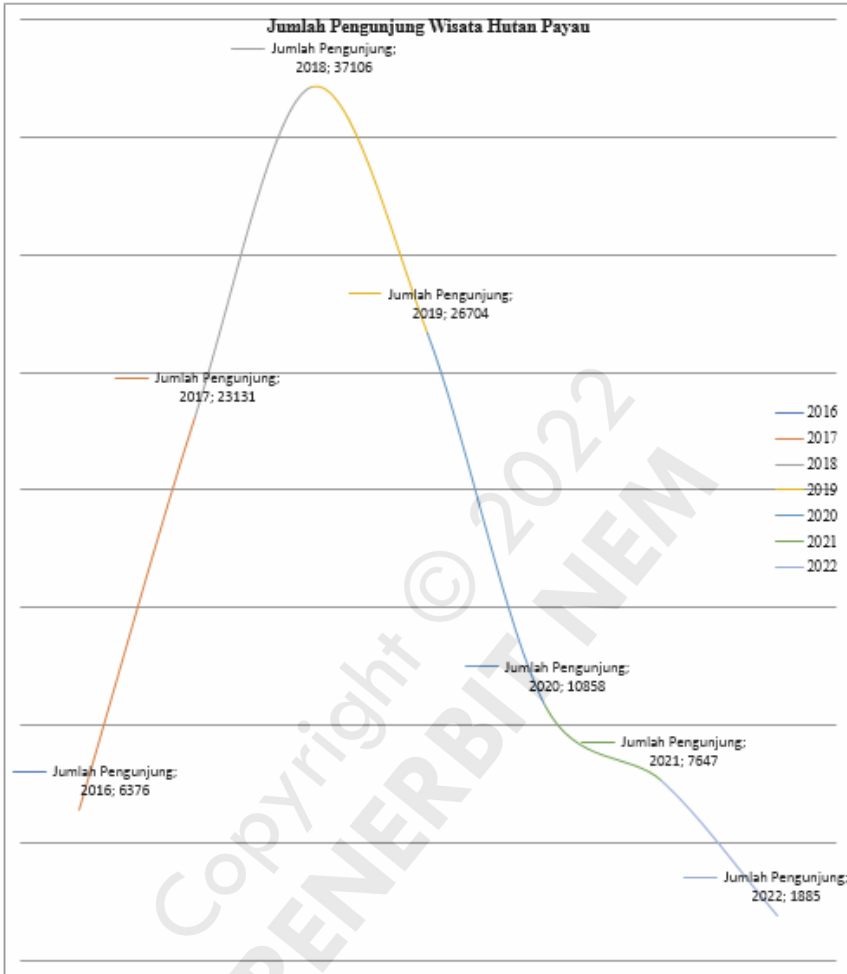
Untuk meminimalisir adanya penyebaran virus covid, pengelola melakukan upaya dengan adanya pengujian dari satgas terkait kelayakan tempat cuci tangan serta alat pengukur suhu badan pengunjung. Kemudian dari pihak

pengelola juga sedang dalam proses pembuatan QR Code untuk terhubung dengan aplikasi Peduli Lindungi. Hal ini dilakukan untuk memantau status penularan covid pengunjung yang ada di dalam wisata. Lalu, terdapat juga posko covid serta penyemprotan disinfektan yang dilakukan sebanyak 2 kali dalam sehari. Pada setiap hari Minggu, pengelola juga bekerjasama dengan polsek setempat dalam memantau kerumunan serta menegur pengunjung yang tidak menggunakan masker.

Untuk membandingkan jumlah pengunjung selama 7 tahun terakhir, maka berikut merupakan tabel dan grafik data pengunjung Wisata Hutan Payau Tritih Kulon:

Tabel 1.
Data Pengunjung Wisata Hutan Payau Tritih

Bulan	Tahun						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Januari	973	750	2391	2926	2031	852	975
Februari	550	581	2312	1931	1132	430	400
Maret	493	733	1730	1496	534	1004	404
April	487	560	2716	1525	0	531	106
Mei	475	850	1959	803	0	1847	
Juni	265	2639	8749	6387	596	734	
Juli	1099	6550	4970	2995	1087	0	
Agustus	503	1861	1722	1144	1640	0	
September	363	2302	2869	1833	1093	0	
Oktober	370	1754	2459	1567	1010	928	
November	366	1547	2019	1576	876	536	
Desember	432	3004	3210	2521	859	785	
TOTAL	6376	23131	37106	26704	10858	7647	1885



Gambar 1. Grafik Pengunjung Wisata Hutan Payau

Berdasarkan tabel dan grafik di atas, maka dapat disimpulkan bahwa terjadi penurunan jumlah pengunjung Wisata Hutan Payau Tritih Kulon. Hal ini disebabkan oleh adanya pandemi covid-19 di tahun 2020-2022. Pada bulan April-Mei 2021 serta bulan Juli-September 2022 terlihat bahwa jumlah pengunjung di wisata ini yaitu 0, karena bulan pada bulan tersebut Wisata Hutan Payau ditutup

sementara waktu untuk meminimalisir adanya penularan covid-19 pada pengunjung.

1. Atraksi

Atraksi atau daya tarik wisata merupakan segala hal yang mempunyai keindahan, keunikan, dan nilai-nilai penting. Nilai ini berkaitan dengan budaya, kekayaan alam, serta hasil buatan manusia yang menjadi tujuan maupun sasara dari kunjungan wisata. Selain itu, atraksi adalah suatu elemen yang dapat membuat suatu destinasi menjadi menarik untuk dikunjungi, Rossadi (2018). Menurut Abdulhaji (2016) atraksi menjadi alasan utama bagi pengunjung untuk memilih suatu destinasi daripada yang lain. Atraksi diklasifikasikan menjadi lima kelompok utama yaitu kebudayaan alam, acara, rekreasi, dan hiburan.

Atraksi yang menjadi daya tarik dari wisata Hutan Payau Tritih cukup beragam. Aktivitas yang dapat dilakukan pengunjung yaitu menikmati panorama alam, ber-swafoto, serta berwisata bahari dengan menaiki kapal untuk mengelilingi hutan mangrove. Kondisi mangrove yang ada disini memiliki kerapatan yang tinggi serta masih dalam kondisi baik. Berdasarkan rata-rata hasil wawancara kepada sejumlah 30 wisatawan yang berkunjung ke Hutan Payau Tritih, dapat dikatakan bahwa daya tarik objek wisata ini tergolong cukup baik terutama pada keindahan panorama alam serta berbagai macam objek yang dapat dinikmati. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2.
Penilaian Pengunjung
terhadap Variabel Atraksi Hutan Payau Tritih

Variabel	Indikator	Poin
Atraksi	Keunikan objek wisata	3,67
	Objek yang dapat dinikmati	4
	Keamanan objek wisata	3,07
	Kebersihan objek wisata	2,7
	Keindahan panorama	4,07
	Ketersediaan air bersih	2,67
	Jarak sumber air	2,77
	Kemudahan memperoleh air bersih	2,9

2. Aksesibilitas

Aksesibilitas yaitu suatu hal yang dapat memberikan kemudahan bagi seseorang untuk melakukan suatu perjalanan. Kemudahan tersebut dapat berupa jarak geografis dan tersedianya sarana transportasi untuk menuju wisata tersebut (Ahmad, 2017). Menurut Soekadijo Rossadi syarat aksesibilitas terdiri dari akses informasi di mana fasilitas mudah ditemukan dan akses kondisi jalan yang dapat dilalui untuk sampai pada wisata. Akses jalan tersebut harus berhubungan dengan prasarana umum. Selain itu yaitu adanya akses tempat akhir perjalanan atau tempat parkir. Berdasarkan rata-rata hasil wawancara kepada sejumlah 30 wisatawan yang berkunjung ke Hutan Payau Tritih, dapat dikatakan bahwa kemudahan pengunjung untuk mengakses objek wisata ini tergolong cukup baik di mana jarak objek wisata yang cukup dekat dari pusat kota, serta kondisi jalan menuju wisata yang juga cukup baik. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3.
Penilaian Pengunjung
terhadap Variabel Aksesibilitas Hutan Payau Tritih

Variabel	Indikator	Poin
Aksesibilitas	Jarak objek wisata dari pusat kota	3,67
	Kualitas jalan	3,37
	Sarana angkutan umum	3,2

3. Amenitas

Rangkaian fasilitas yang disediakan oleh wisata untuk memenuhi kebutuhan pengunjung disebut dengan amenitas. Fasilitas ini dapat berupa tempat parkir, tempat belanja, kamar mandi, dan tempat ibadah. Menurut Ahmad (2014) dalam Rossadi (2018) fasilitas didefinisikan sebagai berbagai macam sarana kepariwisatawan di mana satu dengan yang lainnya saling melengkapi. Fasilitas-fasilitas yang terdapat pada wisata Hutan Payau Tritih dapat terbilang cukup lengkap dan cukup baik. Wisata ini memiliki pusat informasi, gazebo, dermaga, toilet, tempat ibadah, parkiran, toko souvenir, serta warung yang menjual aneka makanan dan minuman, serta fasilitas pendukung lainnya. Fasilitas yang disediakan dengan cukup baik dan menjadi salah satu daya tarik wisata Hutan Payau Tritih adalah dermaga serta jasa pariwisata bahari yang dapat dinikmati oleh pengunjung. Berdasarkan rata-rata hasil wawancara kepada sejumlah 30 wisatawan yang berkunjung ke Hutan Payau Tritih, dapat dikatakan bahwa variabel amenitas tergolong cukup baik. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4.
Penilaian Pengunjung
terhadap Variabel Amenitas Hutan Payau Tritih

Variabel	Indikator	Poin
Amenitas	Homestay/penginapan	2,87
	Pusat informasi	3,93
	Parkiran	3,4
	Toilet	3,07
	Kios/warung	3,3
	Musholla/rumah ibadah	3,7
	Souvenir	2,8
	Jasa pariwisata	3,4
	Gerbang tiket	3,77
	Gazebo	3,47

4. Fasilitas Pendukung

Menurut Sunaryo *dalam* Nawangsari (2018) fasilitas pendukung seperti puskesmas, ATM/Bank, pos, dan sebagainya sangat penting karena menjadi salah satu faktor yang mendorong adanya pengembangan serta pemasaran dari suatu destinasi wisata. Fasilitas pendukung yang terdapat di wisata Hutan Payau Tritih Kulon adalah posko covid, dan rata-rata penilaian dari pengunjung yaitu sebesar 3,53. Berdasarkan rata-rata hasil wawancara kepada sejumlah 30 wisatawan yang berkunjung ke Hutan Payau Tritih, dapat dikatakan bahwa variabel *ancillary* tergolong cukup baik. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5.
Penilaian Pengunjung
terhadap Variabel Ancillary Hutan Payau Tritih

Variabel	Indikator	Poin
Fasilitas pendukung/ lainnya	Layanan kesehatan/Posko Covid/Puskesmas	3,53

Daya Dukung (*Carrying Capacity*) Kawasan Hutan Payau Tritih

Menurut Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH) Purwa Lestari selaku pengelola Hutan Payau Tritih, luas area ekowisata ini yaitu sekitar 10 ha atau 100.000 m². Hutan Payau buka pada pukul 8.00 hingga 16.00 WIB, yang berarti wisata ini mempunyai jam operasional wisata selama 8 jam. Pihak pengelola tidak membatasi jumlah pengunjung setiap harinya, akan tetapi setelah diberlakukannya PPKM maka jumlah wisatawan yang diperbolehkan masuk hanya sekitar 100 orang saja. Pihak pengelola menyatakan bahwa mereka dapat mengelola wisata secara optimal dengan jumlah pengelola yang mereka punya di hari biasa. Akan tetapi, mereka cukup kewalahan dalam melayani pengunjung wisata saat hari-hari besar. Daya dukung kawasan (DDK) merupakan jumlah maksimum pengunjung yang secara fisik dapat ditampung di kawasan yang telah disediakan pada waktu tertentu tanpa menimbulkan gangguan baik pada alam maupun manusia. Mengacu pada formulasi rumus dari Yulianda (2007) yaitu:

1. Daya Dukung Kawasan

$$DDK = K \times \frac{Lp}{Lt} \times \frac{Wt}{Wp}$$

Keterangan:

DDK : Daya Dukung Kawasan (orang)

K : Potensi ekologis pengunjung per satuan unit area (orang)

Lp : Luas area atau panjang area yang dapat dimanfaatkan (*m* atau *m*²)

Lt : Unit area untuk kategori tertentu (*m* atau *m*²)

Wt : Waktu yang disediakan oleh kawasan untuk kegiatan wisata dalam satu hari (jam/hari)

Wp : Waktu yang dihabiskan oleh pengunjung untuk setiap kegiatan tertentu (jam/hari).

Berdasarkan keterangan di atas, maka didapatkan data sebagai berikut:

K : 1 orang

Lp : 100.000 m²

Lt : 100 meter

Wt : 8 jam/hari

Wp : 2 jam

Apabila dirumuskan maka didapatkan perhitungan sebagai berikut:

$$DDK = K \times \frac{Lp}{Lt} \times \frac{Wt}{Wp}$$

$$DDK = 1 \times \frac{100.000}{100} \times \frac{2}{8}$$

$$DDK = 250$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dihasilkan angka 250 yang merupakan batasan atau jumlah maksimum pengunjung yang dapat ditampung pada wisata tersebut dalam sehari. Hal ini masih tergolong aman bagi wisata.

Pada ekowisata Hutan Payau, wisatawan yang berkunjung dibatasi hanya 100 orang saat pandemi Covid-19. Upaya yang sudah dilakukan oleh pengelola sudah baik. Dengan adanya pembatasan jumlah wisatawan, maka dapat meminimalisir penularan virus Covid-19 serta lingkungan yang ada dapat tetap terjaga.

Berdasarkan hasil wawancara kepada Lembaga Masyarakat Desa Hutan Purwalestari selaku instansi pengelola wisata Hutan Payau Tritih, dapat diketahui bahwa pengunjung mencapai 100 hingga 200 orang perhari. Akan tetapi, jika kita melihat berdasarkan perhitungan daya dukung (*carrying capacity*) kawasan, ekowisata Hutan Payau Tritih dapat menampung sebanyak 250 orang perhari. Menurut Christon (2018) jika data pengunjung per hari tidak melampaui daya dukung fisik, maka ada peluang untuk meningkatkan pengelolannya. Sebaliknya, apabila data jumlah wisatawan lebih besar dari nilai daya dukung, hal ini menjadi peringatan untuk dilakukan pengendalian lebih lanjut. Maka dari itu, daya dukung kawasan pada wisata Hutan Payau Tritih masih tergolong aman sehingga dapat dilakukan pengembangan wisata.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Potensi wisata Hutan Payau Tritih terbagi menjadi 4 variabel yaitu atraksi, aksesibilitas, amenitas dan *ancillary*. Pada variabel atraksi, daya tarik wisata ini tergolong cukup beragam dengan kondisi yang cukup baik, terutama pada keindahan panorama alam serta

berbagai macam objek yang dapat dinikmati. Selanjutnya, variabel aksesibilitas wisata atau kemudahan bagi pengunjung dalam mengakses wisata Hutan Payau Tritih tergolong cukup baik karena lokasinya yang dekat dengan pusat kota. Kemudian, untuk variabel amenitas wisata ini juga tergolong cukup baik. Selain itu, terdapat juga fasilitas pendukung berupa posko covid pada wisata yang dinilai cukup baik oleh pengunjung yang ada.

2. Daya Dukung Kawasan (DDK) merupakan jumlah maksimum pengunjung yang secara fisik dapat ditampung di kawasan yang telah disediakan pada waktu tertentu tanpa menimbulkan gangguan baik pada alam maupun manusia. Hasil perhitungan daya dukung kawasan ini memiliki nilai sebesar 250, yang artinya jumlah maksimum wisatawan per hari sebaiknya 250 orang untuk berkunjung ke wisata Hutan Payau Tritih.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan paper ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulhaji, Sulfi, Yusuf, dan Ibnu, Sina Hi. 2016. Pengaruh Atraksi, Aksesibilitas dan Fasilitas terhadap Citra Objek Wisata Danau Tolire Besar di Kota Ternate. *Jurnal Pendidikan Humano*, 7(2).
- Ahmad. 2014. Pengaruh Daya Tarik Masjid dan Daya Tarik Bedug terhadap Minat Berkunjung di Objek Wisata

Religi Masjid Agung Purworejo. *Skripsi*: Tidak diterbitkan. STIE Pariwisata API Yogyakarta.

Christon., Takarina, D. N., Hasibuan, S. H. 2018. Daya Dukung Padang Lamun di Kawasan Wisata Pulau Pari, Kepulauan Seribu. *Jurnal Bumi Lestari*, 18(2): 56-62.

Febrina, N. 2015. Persepsi Wisatawan tentang Daya Tarik Wisata Pemandian Tirta Alami Kabupaten Padang Pariaman. *Skripsi*. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Padang, Padang.

Masum, K.Z., Mamun, A.A., Rahman, Z.M.M., Rahman, M.M., Newaz, M.S., Redowan, M. 2013. Ecotourism carrying capacity and the potentiality of the safari park of Bangladesh. *Journal of Forest Science*, 29(4): 292-299.

Mulyana, Eldi. 2019. Upaya Pemberdayaan Ekonomi, Sosial dan Budaya pada Masyarakat Melalui Pengembangan Bisnis Ekowisata. *Business Innovation & Entrepreneurship Journal*, 1(1): 38-43.

Nawangsari, D., Muryani, C., Utomowati, R. 2018. Pengembangan Wisata Pantai Desa Watu Karung Dan Desa Sendang Kabupaten Pactan Tahun 2017. *Jurnal GeoEco*, 4(1): 31-40.

Rossadi, L. N., dan Endang, W. 2018. Pengaruh Aksesibilitas, Amenitas, dan Atraksi Wisata terhadap Minat Kunjungan Wisatawan ke Wahana Air Balong Waterpark Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta. *Journal of Tourism and Economic*, 1(2): 109-116.

Susanto, R.B., Defri, Y., Tuti, A. 2016. Potensi dan Daya Dukung Kawasan Ekowisata Hutan Mangrove Bandar Bakau Dumai. *Jurnal Online Mahasiswa*, 3(2): 1-11.

Yulianda, F. 2007. Ekowisata Bahari sebagai Alternatif Pemanfaatan Daya Pesisir Berbasis Konservasi. Makalah Seminar Sains. Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

~oOo~

Copyright © 2022
PENERBIT NEM

Pengaruh Pengenceran pada Kotoran Sapi terhadap Perbandingan Variasi Tekanan Biogas Menggunakan Manometer U

Effect of Dilution on Cow Dung To The Ratio of Biogas Pressure by Using Manometer U

Febryanti Situmorang^{1*}, Dias Ayu Kenanga¹, Eko Heryadi¹

¹Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman,
Jalan Sambaliung No. 9 Samarinda, Indonesia

*Corresponding Author: e.heryadi@ft.unmul.ac.id

ABSTRACT

Biogas technology is not a new technology. This technology has been widely used by farmers in various countries, including India, China, and Denmark. Simple biogas technology developed in Indonesia focuses on small or medium-scale applications that can be utilized by agricultural communities that have cattle. The effect of dilution on cow dung can affect biogas performance. Analysis with direct observation methods of cattle in Thani Bakti Kilo Village 8 Loa Janan Subdistrict, East Kalimantan. This research was conducted to find out the process of gases when comparing dirt and water, namely: 1:1, 1:2, 1:3. In the process that undergoes significant changes will be used as the next mixing process. The data observed was a change in water level on the manometer, the pressure increase using manometer U. From the results of the study obtained the height of manometer U is 312 mm with a ratio of cow dung 1: 3 on the 20th day. And the lowest U manometer height is 172 mm on the 20th day with a cow dung ratio of 1:1. The highest biogas pressure is 30,576 Pa by ratio of impurities: water = 1:3 on the 20th day and the lowest 16,856 Pa with water comparison: dirt = 1:1 on the 20th day. So it can be concluded that the ratio of 1:3 is greater than 1:1 and 1:2 because the process of multiplying bacteria faster in the digester.

Keywords: *Biogas, Cow Dung Dilution , Manometer U, Digester*

ABSTRAK

Teknologi biogas bukanlah teknologi baru. Teknologi ini telah banyak dimanfaatkan oleh petani peternak di berbagai negara, di

antaranya India, China, bahkan Denmark. Teknologi biogas sederhana yang dikembangkan di Indonesia berfokus pada aplikasi skala kecil atau menengah yang dapat dimanfaatkan masyarakat pertanian yang memiliki ternak sapi. Pengaruh pengenceran pada kotoran sapi dapat mempengaruhi performa biogas. Analisa dengan metode pengamatan langsung terhadap ternak sapi di Desa Thani Bakti Kilo 8 Kecamatan Loa Janan, Kalimantan Timur. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui proses terjadinya gas apabila perbandingan kotoran dan air yaitu: 1:1, 1:2, 1:3. Pada proses yang mengalami perubahan yang signifikan akan digunakan sebagai proses pencampuran selanjutnya. Data yang diamati ialah perubahan ketinggian air pada manometer, pengukuran tekanan menggunakan manometer U. Dari hasil penelitian didapat ketinggian tertinggi manometer U yaitu 312 mm dengan perbandingan kotoran sapi 1:3 pada hari ke-20. Dan ketinggian manometer U terendah yaitu 172 mm pada hari ke-20 dengan perbandingan kotoran sapi 1:1. Tekanan biogas paling tinggi yaitu 30,576 Pa dengan perbandingan kotoran: air = 1:3 pada hari ke-20 dan terendah sebesar 16,856 Pa dengan perbandingan air: kotoran = 1:1 pada hari ke-20. Jadi dapat disimpulkan bahwa perbandingan 1:3 lebih besar dibandingkan dengan 1:1 dan 1:2 dikarenakan proses berkembang biaknya bakteri lebih cepat di dalam digester.

Kata Kunci: Biogas, Digester, Pengenceran Kotoran Sapi, Manometer

PENDAHULUAN

Energi berperan penting dalam hampir seluruh aktivitas manusia dan tidak dapat dilepaskan dalam kehidupan manusia, pemanfaatan energi yang tidak dapat diperbaharui secara berlebihan dapat menimbulkan masalah krisis energi. Salah satu gejala krisis energi saat ini adalah kelangkaan bahan bakar minyak, terutama minyak tanah, bensin dan solar, akibat terjadinya peningkatan kebutuhan setiap tahunnya.

Kebutuhan akan bahan bakar yang merupakan sumber energi setiap harinya terus meningkat seiring dengan

bertambahnya jumlah penduduk, konsumsi bahan bakar yang terus meningkat ini tidak dapat diimbangi dengan ketersediaannya yang kian hari kian menipis terutama untuk bahan bakar fosil. Biogas adalah gas yang dihasilkan oleh bakteri apabila bahan organik mengalami proses fermentasi dalam reaktor (biodigester) dan kondisi anaerob (tanpa udara). Bahan yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan biogas seperti biomassa (bahan organik bukan fosil), kotoran, sampah padat hasil aktivitas perkotaan dan lain-lain. Akan tetapi, biogas biasanya dibuat dari kotoran ternak seperti kerbau, sapi, kambing, kuda dan lain-lain. Gas yang terkandung dalam biogas utamanya adalah metana (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2). Biogas mengandung metana (45-75% berdasarkan volume), karbon dioksida (25-55%) dan komponen lainnya termasuk sebagian kecil hidrogen (H_2), nitrogen (N_2), hidrogen sulfida (H_2S) dan uap air (Zhao, 2010).

Dari komposisi biogas tersebut, gas metana saja yang dapat digunakan sebagai bahan bakar. Sedangkan gas lainnya seperti karbondioksida yang mengurangi nilai kalor metana dan hidrogen sulfida yang mengakibatkan korosi pada mesin, maka gas-gas tersebut harus dikurangi. Gas metana adalah gas yang tidak berbau dan tidak berwarna serta memiliki titik didih 161°C pada tekanan atmosfer mudah terbakar hanya selama rentan konsentrasi 5-15% di udara. Kandungan gas lain pada biogas harus dikurangi karena dapat merugikan biogas. Gas karbondioksida (CO_2) bisa mengurangi nilai kalor pembakaran dan gas hidrogen sulfida (H_2S) dapat menyebabkan korosi pada ruang pembakaran. Salah satu sarana yang digunakan untuk melakukan peningkatan gas metana pada biogas adalah

dengan melakukan filterisasi. Banyak metode dalam meningkatkan kandungan dari gas metana di antaranya Wet scrubber, penyerapan kimia, pressure swing absorption (PSA), membran, biofilter, dan cryogenic separation (Harasimowicz, 2007). Dari berbagai macam metode tersebut wet scrubber adalah teknologi yang digunakan untuk menghilangkan karbondioksida (CO_2) dan hidrogen sulfida (H_2S) dari biogas dengan menggunakan air. Gas H_2S memiliki kelarutan tinggi terhadap air. Dengan biaya investasi yang murah serta hasil peningkatan gas metana bisa mencapai 97% (Pambudi, 2008). Dari hasil penjelasan di atas mengemukakan bahwa peternakan merupakan penyumbang gas metana cukup besar. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pengenceran pada produksi biogas dan nilai kalor biogas. Diharapkan dengan meningkatkan kapasitas produksi biogas dari kotoran sapi serta memanfaatkannya sebagai energi alternatif dalam mengurangi penggunaan energi fosil tentunya akan bermanfaat juga bagi kelestarian lingkungan sebagai akibat berkurangnya jumlah gas metan yang berkontribusi terhadap emisi Gas Rumah Kaca (GRK).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada kurun waktu Oktober - November 2021, di peternakan sapi bertempat di Desa Tani Bhakti Kilo 8 Kecamatan Loa Janan, Kabupaten Kutai Kartanegara. Adapun peralatan yang digunakan berupa botol ukuran 1,5 L, penampung gas, selang gas, kompor, cincin selang, termometer, panci, manometer U dan timbangan. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu: air dan lakban hitam. Adapun variabel yang diamati dalam

penelitian ini meliputi: (a.) Variabel bebas: variasi Kotoran sapi sebagai bahan baku biogas dan air sebesar 1:1, 1:2, 1:3. (b) Variabel terikat: nilai massa harian produksi biogas dan tekanan biogas yang dihasilkan. Dalam menghitung laju produksi biogas yang dihasilkan yaitu dengan menggunakan manometer U. Di mana pada perbedaan ketinggian air manometer (Δh) menunjukkan laju produksi biogas harian pada digester. Perbedaan ketinggian air manometer (Δh) dapat dicari dengan cara menghitung selisih ketinggian permukaan air pada selang manometer. Pencatatan perbedaan ketinggian air manometer dilakukan setiap hari selama 20 hari.

Eksperimen dilakukan dengan cara yaitu mempersiapkan bahan kotoran sapi dan air. Dicampurkan kotoran sapi dengan air dengan perbandingan 1:1, 1:2, 1:3. Kemudian dimasukkan kedalam wadah diaduk sampai rata, lalu dimasukkan ke dalam botol masing-masing sesuai perlakuannya diamati. Dihitung tekanan biogas yang didapatkan pada penampung gas melalui kenaikan manometer U.



Gambar 1. Rancang Reaktor Digester Portabel

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Produksi Biogas

Data massa harian biogas yang didapat dari hasil penelitian dari setiap variasi ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1.
Data Massa Harian Biogas

Hari	Perbedaan Ketinggian Air Manometer		
	mm		
	1:1	1:2	1:3
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	0	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0
8	6	7	9
9	13	11	11
10	7	7	7
11	9	12	13
12	9	8	15
13	28	35	6
14	18	15	36
15	10	15	28
16	15	15	42
17	17	25	25
18	8	22	29
19	25	19	35
20	7	24	56
Total	172	215	312

Dari hasil di Tabel 1 perbedaan massa harian biogas, dapat disimpulkan bahwa massa harian biogas dari setiap harinya berbeda dan ketinggian manometer U berbeda setiap hari dari setiap variasi, pada hari pertama hingga hari

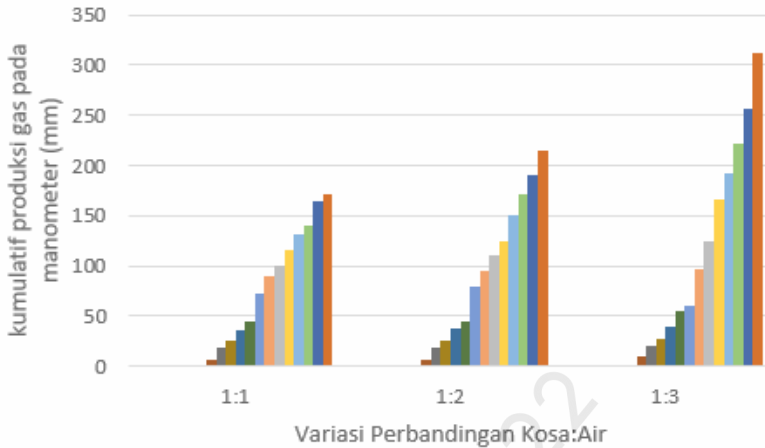
ke-7 massa harian biogas belum terbentuk karena masih tahap inisiasi dan hidrolisis bahan organik di dalam substrat kotoran sapi, kemudian pada hari ke-8, proses fermentasi anaerobic mulai terjadi dengan ditandai berproduksinya biogas di dalam reactor. Pada hari ke-8 ini didapat massa harian variasi 1:1 setinggi 6 mm, variasi 1:2 setinggi 7 mm dan variasi 1:3 setinggi 9 mm.

Produksi biogas berlanjut, di mana pada hari ke-9 didapat massa harian variasi 1:1 setinggi 13 mm, variasi 1:2 setinggi 11 mm, variasi 1:3 setinggi 11 mm. pada hari ke-10 didapat massa harian variasi 1:1 setinggi 7 mm, variasi 1:2 setinggi 7, variasi 1:3 setinggi 7 mm. Hari ke-11 didapat massa harian variasi 1:1 setinggi 9 mm, variasi 1:2 setinggi 12mm, variasi 1:3 setinggi 13 mm. Hari ke-12 didapat massa harian variasi 1:1 setinggi 9 mm, variasi 1:2 setinggi 8 mm, variasi 1:3 setinggi 15 mm. Pada hari ke-13 didapat massa harian variasi 1:1 setinggi 28 mm, variasi 1:2 setinggi 35mm, variasi 1:3 setinggi 6 mm. Hari ke-14 didapat massa harian biogas variasi 1:1 setinggi 18 mm, variasi 1:2 setinggi 15mm, variasi 1:3 setinggi 36 mm. Hari ke-15 didapat massa harian biogas variasi 1:1 setinggi 10 mm, variasi 1:2 setinggi 15mm, variasi 1:3 setinggi 28 mm, Hari ke-16 didapat massa harian biogas variasi 1:1 setinggi 15 mm, variasi 1:2 setinggi 15, variasi 1:3 setinggi 42 mm. Hari ke-17 didapat massa harian biogas variasi 1:1 setinggi 17 mm, variasi 1:2 setinggi 25 mm, variasi 1:3 setinggi 25 mm. Hari ke-18 didapat massa harian biogas variasi 1:1 setinggi 8 mm, variasi 1:2 setinggi 22 mm, variasi 1:3 setinggi 29 mm. Hari ke-19 didapatkan massa harian biogas variasi 1:1 setinggi 25 mm, variasi 1:2 setinggi 19 mm, variasi 1:3 setinggi 35 mm. Hari ke-20 didapatkan massa harian biogas variasi 1:1

setinggi 7 mm, variasi 1:2 setinggi 24 mm, variasi 1:3 setinggi 56 mm.

Eksperimen dihentikan di hari ke-20 di mana pada variasi 1:1 produksi biogas sudah menurun. Hal ini disebabkan karena Sebagian besar substrat organik sudah terurai dan reaksi proses anaerobic sudah tidak efektif pada reactor. Berikut grafik perbedaan ketinggian air manometer U dari setiap variasi berdasarkan data harian massa biogas.

Menurut Widodo dkk. (2006) menyatakan bahwa biogas memiliki nilai kalor yang cukup tinggi, yaitu kisaran 4800–6700 kkal/m³ pada kandungan gas metana 50%, untuk gas metana murni (100%) mempunyai nilai kalor 8900 kkal/m³. Biogas dihasilkan dari proses fermentasi bahan-bahan organik oleh bakteri anaerob Gas yang dihasilkan Sebagian besar gas metana (CH₄) dan karbondioksida (CO₂), dan beberapa kandungan gas yang jumlahnya kecil. Energi yang terkandung dalam biogas tergantung dari konsentrasi CH₄. Semakin tinggi kandungan CH₄ maka semakin besar kandungan energi pada biogas, dan sebaliknya semakin kecil kandungan CH₄, semakin kecil energi pada biogas (Widodo, 2006).



Gambar 2. Grafik Perbedaan Ketinggian Air Manometer U

Dari hasil penelitian, tabel 1 dan gambar 2 dapat disimpulkan bahwa produksi biogas terjadi pada hari ke 9 untuk semua variasi perbandingan dengan jumlah ketinggian air manometer U yang berbeda-beda, pada awal pembentukan biogas yaitu pada hari ke-9 gas yang lebih banyak terbentuk yaitu dari variasi campuran kotoran sapi 1:3 air yaitu setinggi 9 mm dan yang paling rendah pada variasi kotoran sapi 1:1 air didapat gas setinggi 6 mm. berdasarkan data yang didapat variasi pengenceran 1:1, 1:2, 1:3 setiap hari bertambah banyak massa biogas yang dihasilkan dan dari tabel 1 massa biogas pada hari ke-20 yang merupakan hari terakhir uji coba didapatkan massa biogas paling tinggi yaitu pada pada variasi pengenceran 1:3 sebesar 312 mm, dan variasi pengenceran 1:2 sebesar 215 mm, dan massa biogas paling rendah yaitu pada variasi pengenceran 1:1 sebesar 172 mm hal tersebut terjadi karena faktor yang mempengaruhi pembentukan biogas yaitu pengenceran, yang di mana semakin banyak air yang dicampur semakin banyak biogas yang diproduksi, lama

fermentasi yang di mana semakin encer maka fermentasi yang terjadi semakin cepat.

Hasil Tekanan Biogas pada Manometer U

Dari penelitian didapatkan total hasil tekanan biogas melalui manometer U. Adapun hubungan dari variasi substrat terhadap daya kompor biogas dijabarkan dalam perhitungan berikut:

1. Variasi 1:1

$$\begin{aligned}\Delta h &= h_2 - h_1 \\ &= 172 - 0 \\ &= 172 \text{ mm (1,72m)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P_{\text{gas}} &= g \cdot \Delta h \\ &= 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 1,72 \text{ m} \\ &= 16,856 \text{ Pa}\end{aligned}$$

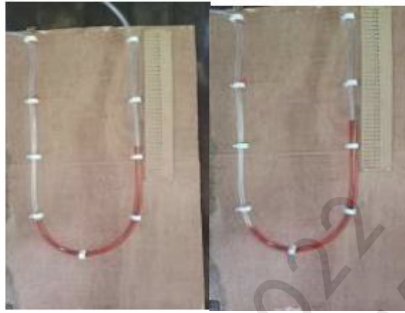


Gambar 3. Skala Perbedaan Ketinggian Air pada Manometer U Variasi 1:1

2. Variasi 1:2

$$\begin{aligned}\Delta h &= h_2 - h_1 \\ &= 215 - 0 \\ &= 215 \text{ mm (2,15 m)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{\text{gas}} &= \rho \cdot g \cdot \Delta h \\ &= 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 2,15 \text{ m} \\ &= 21,070 \text{ Pa} \end{aligned}$$



Gambar 4. Skala Perbedaan Ketinggian Air pada Manometer U Variasi 1:2

3. Variasi 1:3

$$\begin{aligned} \Delta h &= h_2 - h_1 \\ &= 312 - 0 \\ &= 312 \text{ mm (3,12 m)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{\text{gas}} &= \rho \cdot g \cdot \Delta h \\ &= 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 3,12 \text{ m} \\ &= 30,576 \text{ Pa} \end{aligned}$$



Gambar 5. Skala Perbedaan Ketinggian Air pada Manometer U Variasi 1:3

Dari hasil perhitungan didapatkan tekanan biogas yang paling tinggi yaitu pada variasi pengenceran kotoran sapi 1:3 air.

Panas pembakaran dari satu bahan bakar adalah panas yang dihasilkan dari pembakaran sempurna bahan bakar pada volume konstan dalam kalorimeter. Panas pembakaran bahan bakar dinyatakan dalam *High Heating Value* (HHV) dan *Lower Heating Value* (LHV). *High Heating Value* adalah panas dari bahan bakar yang masih termasuk *latent heat* dari uap air hasil pembakaran. *Lower Heating Value* adalah panas pembakaran dari bahan bakar setelah dikurangi panas laten (*latent heat*) dari uap air hasil pembakaran (Suyitno, 2009).

Nilai kalori biogas tergantung pada komposisi metana dan karbondioksida, dan kandungan air di dalam gas. Gas mengandung banyak kandungan air akibat dari temperatur pada saat proses pembentukan, kandungan air pada bahan dapat menguap dan bercampur dengan metana. Pada biogas dengan kisaran normal mengandung 60-70% metana dan 30-40% karbondioksida, nilai kalori antara 20-26 J/cm³ (Meynell, 1976).

Kemurnian CH₄ yang dihasilkan dari biogas tersebut menjadi pertimbangan yang sangat penting, hal ini dikarenakan berpengaruh terhadap nilai kalor yang dihasilkan. Sehingga biogas yang dihasilkan perlu dilakukan pemurnian terhadap impuritas-impuritas yang lain. Dalam hal ini impuritas yang berpengaruh terhadap nilai kalor adalah CO₂, keberadaan CO₂ dalam biogas sangat tidak diinginkan, hal ini dikarenakan semakin tinggi kadar CO₂ dalam biogas maka akan menurunkan nilai kalornya dan sangat mengganggu dalam proses pembakaran. Hal ini

menyebabkan kemurnian CH_4 dalam biogas menjadi rendah (Widarto, 2010).

Kotoran sapi merupakan bahan baku potensial dalam pembuatan biogas karena mengandung pati dan lignoselulosa. Kotoran sapi adalah biomassa yang mengandung karbohidrat, protein, dan lemak. Secara teori, produksi metana yang dihasilkan dari karbohidrat, protein, dan lemak berturut-turut adalah 0,37 ; 1,0 ; 0,58 $\text{m}^3 \text{CH}_4$ per kg bahan kering organik (Heryadi, 2020; Hermanto, 2021). Kotoran sapi mengandung ketiga unsur bahan organik tersebut sehingga dinilai lebih efektif untuk dikonversi menjadi gas metana. Salah satu cara menentukan bahan organik yang sesuai untuk menjadi bahan masukan sistem biogas. adalah dengan mengetahui perbandingan karbon (C) dan nitrogen (N) atau disebut rasio C/N, (Heyadi, 2020; Heryadi, 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang kami lakukan dapat disimpulkan bahwa: (a) Pengenceran yang dilakukan pada penelitian kali ini yaitu kotoran sapi 1:1, 1:2, 1:3 air, yang dapat berpengaruh pada hasil produksi dan tekanan biogas yaitu, semakin besar jumlah pengenceran semakin besar hasil produksi dan tekanan yang dihasilkan. (b) Nilai produksi biogas yang dihasilkan setiap harinya meningkat sehingga di dapat total produksi biogas pada manometer U variasi 1:1 sebesar 175 mm, variasi 1:2 sebesar 215 mm, dan variasi 1:3 sebesar 312 mm, maka hasil produksi biogas yang paling tinggi terdapat pada variasi 1:3. (c) Tekanan biogas yang dihasilkan setiap variasi yaitu, variasi 1:1 sebesar 16,856

Pa, variasi 1:2 sebesar 21,070 Pa, dan variasi 1:3 sebesar 30,576 Pa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada pihak PT. BSJ atas kesempatan yang diberikan untuk melakukan penelitian di lokasi penggemukan sapi. Pihak aparat desa Tani Bhakti yang telah membantu dalam kelancaran penelitian, dan program studi Teknik kimia Fakultas Teknik Universitas Mulawarman.

DAFTAR PUSTAKA

- Harasimowicz, M., Orluk, P., Zakrzewska-Trznadel, G. & Chmielewski, A. G. 2007. Application of polyimide Membranes for Biogas Purification and Enrichment. *J. Hazard. Mater*, 144, 698-702.
- Hermanto, H., Heryadi, E., Heryadi, E., Susanty, A. & Susanty, A. 2021. Potensi Biogas dari Limbah Padat Industri Kelapa Sawit di Kalimantan Timur. *J. Ris. Teknol. Ind.* 15, 487-497.
- Heryadi, E. & Chaiprasert, P. 2017. Methane Production Potential of Oil Palm Mesocarp Fiber Using Variuos Seed Inoculums and Pretreatments. *South East Asian Tech. Univ. Consort. Symp.*, 1-7.
- Heryadi, E. & Chaiprasert, P. 2020. Enhancement of Methane Production from High Solid Anaerobic Digestion of Pretreated Palm Oil Decanter Cake Using a Modified Solid Inclined Reactor. *J. Chem. Technol. Biotechnol*, 95, 781-790.
- Ir. L. Widarto & FX. Sudarto. 2010. *Membuat Biogas*. Kanisius.

- Meynell, P. 1976. *Methane: Planning a Digester*. New York: Schocken Books.
- Pambudi N.A. 2008. *Pemanfaatan Biogas Sebagai Energi Alternatif*. Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik, Gadjah Mada University.
- Suyitno. 2009. Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBio) yang Dilengkapi dengan Kompresi Biogas. *Teknologi Biogas, Pembuatan Operasional, dan Pemanfaatan*. Balitbang Jateng.
- Widodo, T. W., A. Asari, A. Nurhasanah, A. & Rahmarestia, E. 2006. Rekayasa dan Pengujian Reaktor Biogas Skala Kelompok Tani Ternak. *Indones. J. Agric.* 2, 121-128.
- Zhao, Q., Leonhardt, E., MacConnell, C., Frear, C. & Chen, S. 2010. Purification Technologies for Biogas Generated by Anaerobic Digestion. *Clim, Friendly Farming Improv. Carbon Footpr, Agric, Pacific Northwest, CSANR Res. Rep.* 2010-00 24.

Studi Struktur Komunitas Plankton di Sungai Mahakam Kota Samarinda

Study of Plankton Community Structure in Mahakam River Kota Samarinda

Filza Sigit Pratama^{1*}, Nova Hariani¹, Medi Hendra¹

¹Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Mulawarman,
Samarinda, Indonesia

*Corresponding Author: filzasigit16@gmail.com

ABSTRACT

Mahakam River is the longest river in East Kalimantan with a length of up to 920 km. The quality of the Mahakam River in Samarinda city with the parameters of the plankton community has never been reported so this study aims to find out the structure of the plankton community in the Mahakam River of Samarinda City, knowing the state of the physical and chemical environment in the Mahakam River of Samarinda City. The main parameters used include: evenness, diversity and dominance. Supporting parameters include: physical and chemical qualities. The plankton sampling technique is random purposive sampling determined based on human activity. Plankton sampling of each station was carried out at six points and two repetitions, namely taking in the morning and evening, then sampling was carried out three times with an interval of two weeks. The results of the research that has been carried out in the Mahakam River area of Samarinda City obtained 8 divisions with 79 species of plankton. Plankton evenness ranges from 2,237-6,215 ind/L, this amount of plankton belongs to the good category, (mesotrophic waters). The plankton Diversity Index in the waters of the Mahakam River in Samarinda City ranges from 1.35–3.31 which means that from the three research points have a level of diversity in the category of medium–high. The Dominance Index ranges from 0.0001–0.0573, while the evenness index ranges from 0.7823–0.6964. The index of dominance and evenness suggests that no species are dominating.

Keyword: *Diversity, Mahakam River, Plankton, Random Purposive Sampling*

ABSTRAK

Sungai Mahakam merupakan sungai terpanjang di Kalimantan Timur dengan panjang mencapai 920 km. Laporan kualitas Sungai Mahakam di Kota Samarinda dengan parameter komunitas plankton belum pernah diuji sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas plankton di Sungai Mahakam Kota Samarinda, mengetahui keadaan lingkungan fisik dan kimia di Sungai Mahakam Kota Samarinda. Parameter utama yang digunakan meliputi: kelimpahan, keanekaragaman dan dominansi. Parameter penunjang meliputi: kualitas fisika dan kimia. Teknik sampling plankton secara *random purposive sampling* di mana ditentukan berdasarkan aktivitas manusia, di mana pengambilan sampel plankton setiap stasiun dilakukan pada enam titik dan dua kali pengulangan yaitu pengambilan pada pagi dan sore, selanjutnya pengambilan akan di lakukan sebanyak tiga kali dengan selang waktu dua minggu. Hasil penelitian yang telah dilakukan di kawasan Sungai Mahakam Kota Samarinda didapatkan 8 divisi dan 79 spesies plankton dan didapatkan struktur komunitas plankton di Sungai Mahakam. Kelimpahan plankton berkisar 467-3.281 ind/L yang artinya jika ditarik rata-rata maka tingkat kesuburan pada perairan tersebut termasuk dalam kategori baik, karena termasuk dalam perairan mesotrofik tetapi terdapat titik-titik sungai yang telah mengalami penurunan (telah terjadi pencemaran). Sedangkan, keanekaragaman plankton di perairan Sungai Mahakam Kota Samarinda berkisar 1,35-3,31 yang artinya dari ketiga titik penelitian memiliki tingkat keanekaragaman dalam ketegori sedang-tinggi.

Kata Kunci: Keanekaragaman, Sungai Mahakam, Plankton, *Random Purposive Sampling*

PENDAHULUAN

Keberadaan sungai pada suatu wilayah memiliki peran yang sangat penting diantaranya sebagai jalur transportasi, aktivitas ekonomi hingga sebagai tempat wisata. Sungai juga dimanfaatkan oleh warga-warga yang tinggal pada pinggiran sungai sebagai MCK (Mandi, Cuci, Kakus). Akan tetapi, sungai juga dijadikan tempat sebagai pembuangan limbah.

Aktivitas pembuangan limbah tersebut yang menjadikan sungai tercemar dan berakibat kondisi sungai mengalami perubahan. Perubahan kondisi sungai tersebut akan mempengaruhi ekosistem perairan dan organisme yang hidup di dalamnya, khususnya keberadaan plankton.

Plankton merupakan organisme mikroskopis yang hidup melayang di perairan dan pergerakannya dipengaruhi arus. Plankton di perairan dapat menggambarkan karakteristik suatu perairan apakah dalam keadaan subur atau tidak. Plankton terbagi menjadi dua golongan yaitu fitoplankton dan zooplankton. Sebagai produsen primer, fitoplankton memiliki kemampuan untuk memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber energi dalam aktivitas kehidupannya, untuk menghasilkan karbohidrat dan oksigen bagi makhluk hidup lainnya. Hal ini disebabkan karena fitoplankton memiliki klorofil dalam tubuhnya. Sementara itu zooplankton berkedudukan sebagai konsumen primer dengan memanfaatkan sumber energi yang dihasilkan oleh produser primer yaitu fitoplankton (Lagus, 2004).

Pola hubungan antara zooplankton dan fitoplankton merupakan rangkaian hubungan pemakan dan mangsa. Hubungan itu membentuk jalur rantai makanan. Fitoplankton sebagai produsen primer dimakan oleh zooplankton, pada gilirannya zooplankton dimakan oleh ikan-ikan kecil pada tingkatan tropik yang lebih tinggi. Peristiwa ini menunjukkan bahwa hubungan ketergantungan antara fitoplankton dan zooplankton adalah sangat erat. Dari ketergantungan ini memberikan dampak pada kelimpahan keduanya di perairan (Hutabarat, 2000).

Perubahan kepadatan dan pergerakan zooplankton sebagai akibat kelimpahan fitoplankton dapat dicermati dengan melakukan penelitian pada berbagai waktu dan kedalaman. Seiring dengan bertambahnya waktu, fenomena hubungan antara keduanya akan dapat menjelaskan bersamaan dengan adanya perubahan kelimpahan kedua organisme ini di setiap kedalaman perairan. Keberadaan plankton dapat dijadikan sebagai bioindikator kondisi perairan karena plankton memiliki batasan toleransi terhadap zat tertentu (Faza, 2012).

Kelimpahan dan keanekaragaman plankton dipengaruhi oleh faktor fisika dan kimia. Faktor-faktor fisika yang mempengaruhi diantaranya suhu, kecerahan dan arus. Selain faktor fisika, keberadaan plankton juga dipengaruhi oleh faktor-faktor kimia diantaranya oksigen terlarut atau *Dissolved Oxygen*(DO), *Biology Oxygen Demand*(BOD), *Chemical Oxygen Demand*(COD) dan salinitas (Campbell, 2008).

Menurut data BAPPEDA Kota Samarinda (2014), secara geografis Kota Samarinda terletak pada posisi antara 116°15'36" - 117°24'16" BT dan 0°21'18" - 1°09'16" LS dan terletak di daerah hilir Sungai Mahakam yang merupakan sungai terpanjang di Kalimantan Timur. Sungai Mahakam mempunyai arti dan peran yang sangat penting sebagai jalur transportasi air yang menghubungkan antar wilayah kabupaten yang tidak dapat dilalui jalan darat di provinsi Kalimantan Timur. Berdasarkan pemantauan yang dilaksanakan oleh Badan Lingkungan Hidup Provinsi Kalimantan Timur pada Sungai Mahakam sepanjang 171 km mulai dari hulu (Bloro) sampai ke hilir (Anggana), sudah dilakukan penelitian yang melaporkan tentang parameter seperti DO, BOD, COD (parameter kimia organik), Bakteri

Coliform (parameter mikrobiologi) dan Fe (parameter logam). Namun, belum adanya hasil penelitian tentang keanekaragaman dan komposisi plankton di Sungai Mahakam, sehingga penulis tertarik untuk meneliti tentang struktur komunitas plankton di Sungai Mahakam, Kota Samarinda.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Oktober 2019 sampai dengan Februari 2020 yang dibagi dalam 3 tahap penelitian, yaitu tahap pertama penentuan lokasi pengambilan sampel. Tahap kedua pengambilan sampel di Sungai Mahakam, Kota Samarinda dan tahap ketiga identifikasi sampel di laboratorium Ekologi dan Sistematika Hewan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mulawarman, Samarinda.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah GPS (*Global Positioning System*), *Water Checker*, keping *Secchi*, botol sampel, botol *sprayer*, ember, kertas label, meteran kain, kamera, pipet tetes, *object glass*, *cover glass*, gelas ukur, mikroskop, alat tulis, kalkulator dan buku identifikasi plankton. Bahan yang digunakan adalah sampel plankton, *tissue*, formalin 4% dan *aquades*.

Sampling plankton dilakukan di tiga stasiun. Penentuan pengambilan sampel berdasarkan hasil pengamatan pendahuluan selama satu hari sebelum penelitian dilakukan, sebelum sampel plankton diambil, ditentukan titik koordinat dengan menggunakan GPS di setiap titik. Untuk pengukuran ke kedalaman dan kecerahan air menggunakan keping *secchi*, dengan cara menaruh keping *secchi* ke dalam dasar perairan hingga keping *secchi*

tidak terlihat lagi. Untuk mendapatkan hasil yang akurat, dilakukan pengulangan sebanyak dua kali. Pengukuran kondisi fisik kimia perairan pagi dan sore dilakukan sebelum pengambilan sampel plankton yang terdiri dari pH, temperature, turbiditas, TDS dan salinitas dengan water checker, kemudian dicatat hasilnya. Air sampel disaring, menggunakan plankton net sebanyak 50 L, plankton net disemprotkan dengan *sprayer*, kemudian konsentrasi dipindahkan ke botol sampel lalu diberi formalin 4% sebanyak 2-3 tetes, serta diberi label menggunakan pensil.

Sampel plankton yang telah diperoleh, dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi. Untuk proses identifikasi, terlebih dahulu cover glass dan object glass di lap menggunakan tissue, lalu sampel diambil menggunakan pipet tetes dan ditaruh di atas object glass dan ditutup menggunakan cover glass lalu diamati dengan mikroskop, dilakukan sebanyak 20 tetes pada setiap sampel yang diperoleh, kemudian dihitung kelimpahan plankton yang diperoleh dan di analisis indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, indeks keseragaman dan indeks dominansi, dianalisa dengan rumus masing-masing.

Plankton yang telah diidentifikasi, selanjutnya dilakukan analisa data dengan menghitung keanekaragaman jenisnya (H') menggunakan rumus indeks keanekaragaman dari *Shannon-Wiener* sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i$$

$$(P_i = \frac{n_i}{N})$$

Keterangan:

- H' : Indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener*
 Pi : Proporsi individu jenis ke-i terhadap semua jenis
 ni : Jumlah individu suatu jenis
 N : Total individu seluruh jenis

Menurut Hardjoswarno (1990), kriteria H' mengkatagorikan tingkat keanekaragaman jenis sebagai berikut:

- H' > 3,0 : Menunjukkan keanekaragaman jenis sangat tinggi
 H' 1,6-2,99 : Menunjukkan keanekaragaman jenis tinggi
 H' 1,0-1,59 : Menunjukkan keanekaragaman jenis sedang
 H' < 1,0` : Menunjukkan keanekaragaman jenis rendah

Untuk indeks kelimpahan plankton dianalisa dengan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{T}{L} \times \frac{P}{p} \times \frac{V}{v} \times \frac{1}{W}$$

Keterangan:

- N = Jumlah individu per liter
 T = Luas cover glass (mm²) = 324 mm²
 L = Luas satu lapangan pandang lensa obyektif = 2,6067 mm²
 P = Jumlah plankton yang diamati
 p = Jumlah kotak/ulangan yang diamati = 20 tetes
 V = Volume konsentrat yang disaring = 20 mL
 v = Volume konsentrat sampel plankton di bawah gelas penutup = 0,05 mL
 W = Volume air yang disaring dengan plankton net = 50 liter

Sedangkan untuk menganalisa data keseragaman (e) plankton yang didapat, dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$e = \frac{H'}{LN S}$$

Keterangan:

H' : Indeks keanekaragaman

S : Jumlah spesies

Dengan kriteria indeks pemerataan memiliki keterkaitan dengan nilai indeks dominansi sehingga nilai indeks pemerataan tidak akan lebih dari 0 sampai dengan 1. Untuk dominansi (D) plankton yang didapat, dihitung dengan menggunakan rumus indeks dominansi Simpson sebagai berikut:

$$C = \sum (ni / N)^2$$

Keterangan:

ni : Nilai kepentingan untuk tiap spesies (jumlah individu)

N : Total nilai kepentingan (total semua individu)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di kawasan Sungai Mahakam Kota Samarinda didapatkan 8 divisi dan 79 spesies plankton, sebagai berikut:

Tabel 1.
Kelimpahan Plankton di Sungai Mahakam Kota Samarinda

No.	Taksa		Jumlah Spesies					
	Divisi	Spesies	Pagi			Sore		
			ST I	ST II	ST III	ST I	ST II	ST III
1.	Bacillariophyta	<i>Achnanthes taeniata</i>	0	50	0	0	0	0
		<i>Asterionella</i> sp.	0	0	298	0	0	0
		<i>Bacillaria</i> sp.	0	0	99	0	0	0
		<i>Cavinula cocconeiformis</i>	0	0	0	0	0	447
		<i>Chamaepinnularia</i> sp.	0	447	0	0	0	0
		<i>Eunotia zasuminensis</i>	0	199	0	0	0	0
		<i>Hantzschia</i> spp.	0	0	497	0	0	0
		<i>Surirella</i> sp.	0	298	0	0	50	0
		<i>Synedra flugens</i>	149	0	249	0	50	0
2.	Chlorophyta	<i>Asterococcus</i> sp.	0	0	0	0	0	50
		<i>Asterococcus superbus</i>	0	0	0	0	149	0
		<i>Characium</i> sp.	0	199	0	0	0	0
		<i>Chlorococcum infusioium</i>	50	0	0	0	199	0
		<i>Closterium acutum</i>	0	0	0	0	99	0
		<i>Closterium kuetzingii</i>	0	0	0	0	0	50
		<i>Closterium littorale</i>	0	0	0	0	99	0
		<i>Closterium parvulum</i>	0	0	0	50	0	0
		<i>Closterium setacum</i>	0	0	0	0	99	0
		<i>Closterium venus</i>	0	0	0	50	497	0
		<i>Cylindrocystis</i> sp.	0	0	249	298	0	0
		<i>Desmidium suartzii</i>	50	0	0	0	50	0
		<i>Eremosphaera viridis</i>	0	199	0	0	50	0
		<i>Desmidium swartzii</i>	50	0	0	0	50	0

		<i>Eremosphaera viridis</i>	0	199	0	0	50	0
		<i>Geminella elipsoidea</i>	0	547	0	0	497	0
		<i>Klebsormidium flaccidum</i>	0	249	0	0	0	0
		<i>Mesotaenium chlamydosparum</i>	0	50	0	0	0	0
		<i>Micrasterias radiata</i>	0	99	0	0	0	0
		<i>Monoraphidium contortum</i>	0	50	0	0	0	0
		<i>Monoraphidium sp.</i>	0	50	0	50	0	0
		<i>Netrium interuptum</i>	0	447	0	0	0	0
		<i>Netrium sp.</i>	0	0	0	249	0	0
		<i>Pandorina morum</i>	0	0	0	0	497	0
		<i>Pediastrum kawraiskyi</i>	0	99	0	0	0	0
		<i>Penium spirostiolatum</i>	0	50	0	0	0	0
		<i>Pithopora roettleri</i>	0	249	0	0	50	0
		<i>Pleurotaenium ehrenbergii</i>	2486	0	0	0	0	0
		<i>Spirogyra sp.</i>	99	0	646	0	149	0
		<i>Spirotaenia condensata</i>	99	0	646	0	1044	0
		<i>Spondylosium planum</i>	0	0	0	0	0	50
		<i>Stigeoclonium sp.</i>	0	0	0	149	50	0
		<i>Xanthidium sp.</i>	0	50	298	0	0	0
3.	Chrysophyta	<i>Caloneis bacillum</i>	0	0	0	2386	945	0
		<i>Chaetoceros anastomosans</i>	0	50	0	0	0	0
		<i>Chaetoceros danicus</i>	0	0	0	398	0	0
		<i>Chaetoceros diadema</i>	0	0	0	298	0	0
		<i>Chrysidiastrum certenatum</i>	0	50	0	0	50	0
		<i>Coscinodiscus sp.</i>	0	99	0	0	0	0
		<i>Guinardia flaccida</i>	0	0	0	50	199	199
		<i>Guinardia sp.</i>	0	0	0	99	0	0
		<i>Melosira sp.</i>	0	0	0	149	0	0
		<i>Melosira varians</i>	0	547	0	0	0	0
		<i>Naviculla sp.</i>	50	0	0	149	0	0
		<i>Pleurosigma sp.</i>	0	50	0	50	0	0

		<i>Rhizosolenia</i> sp.	0	0	249	0	0	0
		<i>Rhizosolenia styliformis</i>	0	149	0	0	0	0
4.	Cnidaria	<i>Dipurena haltera</i>	149	0	0	0	0	0
5.	Cyanophyta	<i>Aphanizomenon</i> sp.	0	0	497	0	99	0
		<i>Aphanocapsa parasitica</i>	0	149	0	0	0	0
		<i>Dolichospermum</i> sp.	0	0	0	0	0	50
		<i>Limnothrix redekei</i>	50	0	0	0	149	0
		<i>Oscillatoria</i> sp.	0	0	298	447	0	597
		<i>Planktohrrix agardhil</i>	99	0	0	50	0	0
		<i>Planktothrix isothrix</i>	0	0	0	0	447	0
		<i>Planktothrix</i> sp.	0	50	0	0	0	0
6.	Dinoflagellata	<i>Ceratium furca</i>	0	99	199	0	0	0
		<i>Cystodinium cornifax</i>	0	0	0	597	199	646
		<i>Dinophysis</i> sp.	0	50	0	50	99	0
		<i>Dissodinium pseudolunula</i>	0	0	0	50	0	0
		<i>Dytilum brightwelli</i>	0	50	0	0	0	0
		<i>Gymnodinium helveticum</i>	0	0	497	0	0	0
		<i>Gymnodinium</i> sp.	746	199	0	0	0	50
		<i>Katodinium glaucum</i>	0	99	0	0	0	0
		<i>Peridinium aciculiferum</i>	0	199	0	0	0	0
		<i>Peridinopsis cunningtonii</i>	0	447	0	0	0	0
		<i>Staurodesmus</i> sp.	0	0	199	0	0	99
		<i>Trachelomonas armata</i>	0	0	50	0	0	0
7.	Protozoa	<i>Tintinnopsis</i> sp.	0	398	249	0	50	0
8.	Tardigrada	<i>Tardigrada</i> sp.	0	0	0	99	0	0
Total			4077	6215	5220	5718	5966	2237
Total Keseluruhan						15.512	13.921	

Berdasarkan data pada Tabel 1, diperoleh 62 jenis plankton pada kondisi Pagi dan 50 jenis plankton pada kondisi Sore. Plankton-plankton yang terjaring didominasi oleh fitoplankton yaitu 58 jenis pada kondisi Pagi dan 44 jenis pada kondisi Sore. Sedangkan zooplankton yang terjaring adalah 4 jenis pada kondisi Pagi dan 6 jenis pada kondisi Sore. Fitoplankton dapat berperan sebagai salah satu dari parameter ekologi yang dapat menggambarkan kondisi kualitas perairan. Fitoplankton merupakan dasar produsen primer mata rantai makanan di perairan. Keberadaannya di perairan dapat menggambarkan status suatu perairan, apakah dalam keadaan tercemar atau tidak (Lukman, 2006).

Berdasarkan analisis, nilai kelimpahan pada stasiun 1 adalah 4.077 ind/L pada kondisi Pagi dan 5718 ind/L pada kondisi Sore. Kelimpahan plankton memiliki hubungan positif dengan kesuburan perairan. Apabila kelimpahan plankton di suatu perairan tinggi, maka perairan tersebut cenderung memiliki produktivitas yang tinggi pula (Dawes, 1981).

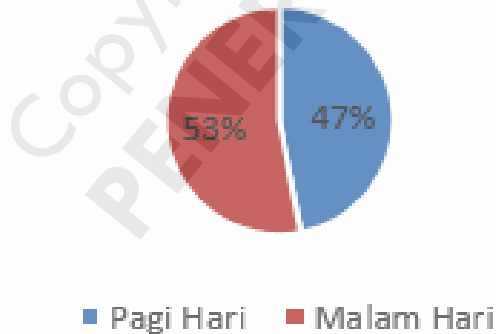
Rata-rata plankton yang terjaring pada stasiun ini adalah fitoplankton yang berjumlah 11 spesies pada kondisi Pagi dan 20 spesies pada kondisi Sore. Jenis-jenis fitoplankton yang diperoleh mayoritas adalah dari filum Chlorophyta, di mana spesies pada filum ini menjadi indikator dari kesuburan suatu daerah perairan. Berdasarkan nilai rata-rata kelimpahannya, stasiun 1 masuk kedalam kategori perairan mesotrofik, yaitu suatu perairan yang memiliki kesuburan yang tinggi. Sehingga dapat dikatakan bahwa di dalam perairan ini terdapat banyak organisme lain yang hidup di dalamnya termasuk ikan, dikarenakan kelimpahan plankton yang merupakan makanan ikan tersebut di dalam perairan ini cukup tinggi. Selain itu dari

analisis tersebut, dapat dikatakan pada stasiun 1 tidak terdapat indikasi pencemaran organik sehingga air layak untuk digunakan dalam aktivitas kehidupan seperti sumber air bersih dan MCK (Mandi, Cuci, dan Kakus).

Kemudian berdasarkan analisis, nilai kelimpahan pada stasiun 2 adalah 6.215 ind/L pada kondisi Pagi dan 5.966 ind/L pada kondisi Sore. Rata-rata plankton yang terjaring pada stasiun ini adalah fitoplankton yang berjumlah 38 pada kondisi Pagi dan 29 pada kondisi Sore. Jenis-jenis fitoplankton yang diperoleh mayoritas adalah dari filum Chlorophyta yaitu 43% dari 8 filum yang terjaring di dalamnya, di mana spesies pada filum ini menjadi indikator dari kesuburan suatu daerah perairan. Pada stasiun 2 terdapat spesies *Navicula* sp. yang merupakan salah satu spesies dari filum Chrysophyta yang hanya dapat hidup diperairan yang baik. Berdasarkan nilai rata-rata kelimpahannya, stasiun 2 masuk kedalam kategori perairan mesotrofik, yaitu suatu perairan yang memiliki kesuburan yang tinggi. Sehingga dapat dikatakan bahwa di dalam perairan ini terdapat banyak organisme lain yang hidup didalamnya termasuk ikan, dikarenakan kelimpahan plankton yang merupakan makanan ikan tersebut di dalam perairan ini cukup tinggi. Selain itu dari analisis tersebut, dapat dikatakan pada stasiun 2 tidak terdapat indikasi pencemaran organik sehingga air layak untuk digunakan dalam aktivitas kehidupan seperti sumber air bersih dan MCK (Mandi, Cuci, dan Kakus).

Berdasarkan analisis, nilai rata-rata kelimpahan pada stasiun 3 adalah 5.220 ind/L pada kondisi Pagi dan 2.237 ind/L pada kondisi Sore. Mayoritas plankton yang terjaring pada stasiun ini adalah fitoplankton yang berjumlah 18 pada

kondisi Pagi dan 12 pada kondisi Sore. Berdasarkan nilai rata-rata kelimpahannya, stasiun 3 masuk kedalam kategori perairan oligotrofik, yaitu perairan yang kekurangan makanan, karena fitoplankton di daerah limnetik tidak produktif, sangat sedikit nitrogen didalamnya dan miskin dengan zat-zat organik. Jenis plankton yang mendominasi adalah plankton dari filum Bacillariophyta, Cyanophyta, dan Euglenophyta. Menurut Basmi (1999) yaitu kelas Bacillariophyceae dari filum Bacillariophyta, memiliki kemampuan beradaptasi yang baik salah satunya dapat membentuk spora diam yang biasanya lebih kecil dari sel-sel diatom lainnya. Spora diam ini dapat bertahan hidup dan tumbuh dalam kondisi buruk, sehingga keadaan tersebut juga berkaitan dengan parameter lingkungan perairan yang masih relatif stabil untuk pertumbuhan fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae.

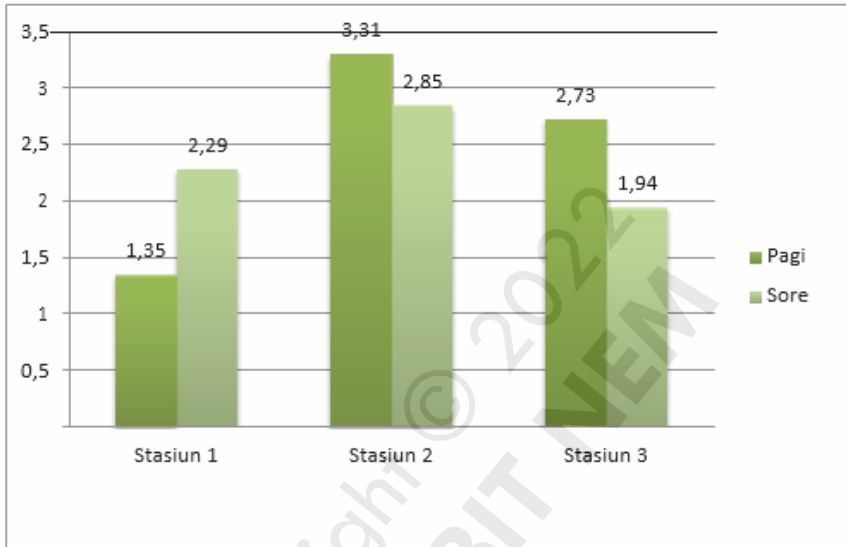


Gambar 1. Persentase Jumlah Plankton pada Pagi Hari dan Sore Hari di Sungai Mahakam Kota Samarinda

Indeks Keanekaragaman adalah banyaknya jenis plankton yang terjaring oleh plankton net di perairan Sungai Mahakam Kota Samarinda yang dihitung dengan

menggunakan rumus indeks *Shannon-Wiener*. Indeks Keanekaragaman jenis digunakan untuk melihat kompleksitas suatu komunitas. Indeks keanekaragaman memiliki indikator, di mana jika nilai indeks keanekaragaman kurang dari satu dapat dikatakan rendah, jika nilai indeks keanekaragaman berkisar 1-3 dapat dikatakan menengah dan jika nilai indeks keanekaragaman diatas 3 maka dapat dikatakan tinggi. Pada gambar 2, indeks Keanekaragaman pada stasiun 1 yaitu 1,35 pada kondisi Pagi dan 2,29 pada kondisi Sore. Hal ini dapat diartikan bahwa pada perairan tersebut memiliki tingkat keanekaragaman plankton yang menengah. Kemudian, pada stasiun 2 nilai keanekaragamannya yaitu 3,31 pada kondisi Pagi dan 2,85 pada kondisi Sore. Hal ini dapat diartikan bahwa pada jika ditarik rata-rata perairan tersebut memiliki tingkat keanekaragaman plankton yang tinggi. Sedangkan pada stasiun 3, nilai keanekaragamannya yaitu 2,73 pada kondisi Pagi dan 1,94 pada kondisi Sore. Hal ini dapat diartikan bahwa pada perairan tersebut memiliki tingkat keanekaragaman plankton yang menengah pula, namun dari ketiga stasiun yang diteliti, pada stasiun 3 lah nilai keanekaragamannya paling rendah. Tinggi rendahnya keanekaragaman dapat dipengaruhi oleh suhu, pH, kandungan oksigen terlarutnya, serta kecepatan arus pada perairan tersebut. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Lukman (2006), yaitu adanya perbedaan indeks keanekaragaman tersebut dapat diakibatkan faktor kimia, fisika, dan biologi perairan. Perbedaan indeks keanekaragaman tersebut berhubungan dengan faktor abiotik yang berbeda pada setiap stasiun (Nurfadillah, 2012). Keanekaragaman jenis berhubungan erat dengan

keseimbangan komunitas. Semakin tinggi indeks keanekaragaman maka keseimbangan ekologi dalam ekosistem tersebut semakin tinggi.

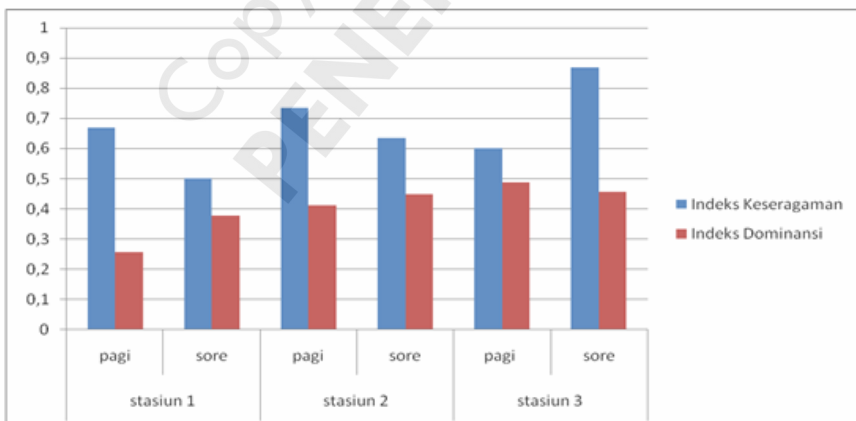


Gambar 2. Analisis Perhitungan Indeks Keanekaragaman Plankton di Perairan Sungai Mahakam Kota Samarinda

Indeks keseragaman digunakan untuk mengetahui pemerataan suatu spesies di dalam populasinya. Nilai indeks keseragaman pada penelitian ini selama 6 kali pengambilan data (Gambar 3), menunjukkan bahwa nilai indeks keseragaman plankton terendah adalah stasiun 1 dalam kondisi sore yaitu 0,501 dan nilai indeks keseragaman plankton tertinggi adalah stasiun 3 dalam kondisi sore yaitu 0,870 sehingga indeks keseragaman berkisar 0,501-0,870 yang artinya nilai indeks keseragaman mendekati 1 maka pemerataan antar jenis cukup tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Odum (1993), jika nilai indeks keseragaman mendekati 0 maka pemerataan antar jenis rendah dan

terdapat jenis yang mendominasi, sedangkan jika nilai indeks keseragaman mendekati 1 maka distribusi antar jenis relatif seragam dan tidak ada spesies yang mendominasi.

Nilai dominansi pada penelitian ini (Gambar 3) berkisar 0,225-0,487 yang artinya nilai indeks dominansi mendekati 0, sehingga dapat dikatakan dalam perairan Sungai Mahakam Kota Samarinda cenderung tidak ada dominansi oleh salah satu jenis yang berarti populasi stabil. Hal ini sesuai dengan pendapat Handayani (2009), apabila nilai indeks dominansi mendekati 1, artinya dalam populasi yang ada cenderung didominasi oleh salah satu jenis kondisi populasi yang tertekan. Jika nilai indeks dominansi mendekati 0 artinya dalam populasi cenderung tidak ada dominansi oleh salah satu jenis yang berarti populasi stabil. Indeks dominansi merupakan indeks yang digunakan untuk mengetahui apakah didalam suatu perairan terdapat spesies yang mendominasi.



Gambar 3. Analisis Perhitungan Indeks Keseragaman dan Indeks Dominansi Plankton di Perairan Sungai Mahakam Kota Samarinda

Parameter lingkungan fisik yang diukur meliputi suhu dan kecerahan air, sehingga dilakukan pengukuran secara langsung di lapangan atau in situ. Parameter suhu diukur dengan menggunakan alat termometer, parameter kecerahan air diukur dengan menggunakan alat *secchi disc*. Sedangkan pengukuran parameter lingkungan kimia adalah *Dissolved Oxygen* (DO). Oksigen Terlarut (DO) diukur dengan menggunakan alat *Water Checker*.

Tabel 2.
Parameter Fisik dan Kimia Perairan Sungai Mahakam,
Kota Samarinda

No.	Parameter	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Pagi Hari				
1	Suhu	25	27	28
2	Kecerahan	62	49	26
3	Do	6,04	4,13	3,13
Sore Hari				
1	Suhu	28	29	29
2	Kecerahan	39	66	31
3	Do	7,37	6,63	3,50

Hasil rata-rata pengukuran suhu selama enam kali pengambilan sampel pada 3 stasiun penelitian menunjukkan bahwa nilai suhu di perairan Sungai Mahakam Kota Samarinda berkisar 24°C-28°C, sehingga masih alami atau sesuai dengan kondisi normal suatu lingkungan. Berdasarkan hasil rata-rata pengukuran suhu menunjukkan bahwa pada kondisi Pagi nilai suhu tertinggi terjadi di stasiun 1 yaitu 27°C, sedangkan nilai suhu terendah terjadi di stasiun 2 yaitu 24°C. Sedangkan pada kondisi Sore, nilai suhu relatif stabil. Nilai suhu tersebut dapat disebabkan oleh kondisi cuaca pada saat pengambilan sampel. Hal ini sama

dengan pendapat Nontji (2007), yaitu curah hujan, penguapan, kelembaban udara, suhu udara, kecepatan angin, dan intensitas radiasi matahari memengaruhi suhu permukaan perairan.

Nilai suhu ini pula mempengaruhi kelimpahan maupun keanekaragaman plankton yang ada di perairan Sungai Mahakam Kota Samarinda, di mana suhu yang terlalu tinggi akan mempengaruhi metabolisme dari plankton dan lama-kelamaan akan menyebabkan sel-sel plankton menjadi denaturasi. Namun, pada hasil penelitian ini terbukti bahwa suhu di perairan Sungai Mahakam Kota Samarinda yang didasarkan pada 3 stasiun sampling menunjukkan bahwa kondisi suhu perairannya masih dalam kondisi baik dan tidak berpengaruh dengan keberadaan plankton yang ada di dalamnya.

Berdasarkan hasil pengukuran DO di perairan Sungai Mahakam Kota Samarinda pada 3 stasiun penelitian dengan 6 kali pengambilan data diketahui bahwa nilai DO sangat bervariasi. Pada kondisi Pagi nilai rata-rata DO tertinggi terjadi pada stasiun 1 yaitu 6,04 mg/L dan nilai rata-rata DO terendah terjadi pada stasiun 3 yaitu 3,13 mg/L. Sedangkan, pada kondisi Sore nilai rata-rata DO tertinggi terjadi pada stasiun 1 juga yaitu 7,37 mg/L dan nilai rata-rata DO terendah terjadi pada stasiun 3 juga yaitu 3,50 mg/L.

Hasil pengukuran tersebut kemudian dibandingkan dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004, yang memiliki ambang batas nilai DO > 5, maka nilai DO yang memenuhi nilai baku standar dalam kondisi Pagi hanya terjadi di stasiun 1 yaitu sebesar 6,04 mg/L. Untuk nilai DO stasiun 2 dan 3 dalam kondisi Pagi kurang dari nilai baku standar yaitu 4,13 mg/L dan 3,13

mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa kadar oksigen terlarut dalam kondisi Pagi di stasiun 2 dan stasiun 3 kurang cukup untuk memenuhi kebutuhan hidup biota-biota yang terdapat di dalam perairan tersebut, sehingga akan menyebabkan biota-biota yang terdapat di dalam perairan stasiun 2 tidak sebanyak biota-biota yang terdapat di perairan stasiun 1. Sedangkan, pada kondisi Sore nilai DO di stasiun 1 dan 2 sesuai dengan nilai baku standar yaitu 7,37 mg/L dan 6,63 mg/L, namun tidak pada stasiun 3 yang memiliki nilai DO sebesar 3,50 mg/L.

Hal-hal tersebut disebabkan karena pada stasiun 1, wilayahnya masih terdapat banyak pepohonan disekitarnya yang artinya banyak sekali penyuplai oksigen di sekitar perairan tersebut. Kemudian, stasiun 1 ini pemukiman penduduknya dapat dikatakan jarang (tidak padat), sehingga aktivitas di sekitar perairan tidak menimbulkan dampak yang begitu besar termasuk pencemaran air. Sedangkan pada stasiun 2, wilayah tersebut pemukiman warganya sudah tergolong banyak ditambah dengan aktivitas di pelabuhan samarinda. Sehingga banyak pulalah aktivitas-aktivitas di sekitar sungai yang memberi dampak.. Nilai DO yang kurang dalam kondisi Pagi pada stasiun ini dapat disebabkan akibat warga yang lebih sering mencuci dan mandi disekitar sungai pada saat keadaan Pagi, sehingga zat-zat detergen dan sabun yang mengkontaminasi air tersebut akan mempengaruhi kadar oksigen yang terlarut di dalamnya (dalam artian akan menguraikan oksigen tersebut). Sedangkan pada stasiun 3, dalam kondisi Pagi maupun Sore kadar DO di dalam perairan tersebut sama-sama rendah. Hal ini disebabkan karena banyak sekali limbah rumah tangga, limbah perusahaan, dan limbah usaha

industri mikro yang berada disekitar sungai tersebut dibuang langsung ke sungai. Sehingga membuat bakteri aerob harus mengolah limbah-limbah tersebut melalui proses metabolisme aerobik. Dalam proses pengolahan tersebut dibutuhkan oksigen, hal inilah yang menyebabkan jumlah oksigen terlarut di dalam air menjadi berkurang. Tak hanya limbah saja yang mempengaruhi kadar oksigen terlarut di dalam sungai tersebut, kegiatan Mandi, Cuci, dan Kakus (MCK) dilakukan langsung di sungai dan dalam waktu yang kontinu (Tatangindatu, 2013).

Selain itu, kadar oksigen yang terlarut dalam air akan bervariasi tergantung pada suhu, salinitas, dan turbulensi air. Kadar oksigen terlarut juga berfluktuasi secara harian dan musiman, tergantung pada pencampuran dan pergerakan massa air, aktivitas fotosintesis dan respirasi yang terjadi di perairan tersebut. Semakin banyak jumlah DO maka semakin banyak pula biota-biota perairan yang di mana dalam penelitian ini adalah plankton. Sehingga stasiun 1 dan stasiun 2 dapat dikatakan bahwa plankton-plankton di dalamnya akan lebih banyak dibandingkan dengan stasiun 3 (Tambaru, 2003).

Kecerahan adalah sebagian cahaya yang diteruskan ke dalam suatu perairan yang dinyatakan dalam persen dari beberapa panjang gelombang di daerah spektrum yang terlihat cahaya. Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan di tiga stasiun, diperoleh data bahwa dalam nilai kecerahan terendah dalam kondisi Pagi maupun Sore berada di stasiun 3 yaitu 26 cm dan 31 cm. Menurut Tatangindatu (2013) rendahnya kecerahan disebabkan tingginya nilai fosfat pada permukaan air, di mana fosfat merupakan sumber nutrisi utama bagi pertumbuhan plankton, alga dan

mikroorganisme nabati lainnya sehingga terjadi peningkatan populasi secara masal pada permukaan air. Hal ini memberi dampak terhadap rendahnya penetrasi cahaya yang masuk ke perairan.

Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, kecerahan masih berada dalam kondisi alami dengan tingkat kecerahan 2 m. Dari data yang diperoleh, stasiun 1, stasiun 2, dan stasiun 3 dalam kondisi Pagi maupun Sore memiliki nilai kecerahan yang sesuai dengan nilai baku standar. Hal ini membuat populasi plankton dalam ketiga stasiun tersebut meningkat terkhusus fitoplankton.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini, kelimpahan plankton berkisar 2.237–5.966 ind/L yang artinya jika ditarik rata-rata maka tingkat kesuburan pada perairan tersebut termasuk dalam kategori baik, karena termasuk dalam perairan mesotrofik, dengan 8 divisio dan 79 spesies. Sedangkan Indeks keanekaragaman plankton di perairan Sungai Mahakam Kota Samarinda berkisar 1,39–3,21, artinya dari ketiga titik penelitian memiliki tingkat keanekaragaman dalam kategori sedang–tinggi. Nilai indeks keseragaman berkisar dari 0,501–0,87 dan indeks dominansi berkisar 0,256–0,487, spesies plankton di Sungai Mahakam Kota Samarinda cenderung seragam dan tidak ada yang mendominasi.

DAFTAR PUSTAKA

Amin, M. 2009. "Komposisi dan Kelimpahan Jenis Plankton pada Budidaya Udang Vannamel (*Litopenaeus vannamei*) dengan Waktu Pemupukan Berbeda". *Prosiding Seminar Nasional Kelautan Universitas Hang Tuah*, 2: 305-310.

- Andersen, JH., Schluter L & Aertebjerg G. 2006. "Coastal Eutrophication: Recent Development in Definitions and Implication for Monitoring Strategis". *Journal of Plankton Research*, 28 (7).
- Anggraini, Aprilia, Sudarsono, dan Sukiya. 2016. "Kelimpahan dan Tingkat Kesuburan Plankton di Perairan Sungai Bedog". *Jurnal Biologi*, 5 (6); 45-50.
- APHA (American Public Health Association), AWWA (American Water Works Association). 1976. *Standart Methods for the Examination of Water and Waste Water*. 17th Ed. Washington.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah. 2018. Samarinda: Bappeda.
- Basmi, J. 1999. *Planktonologi: Bioekologi Plankton Algae*. Bogor: IPB.
- Bouman, H. A., T. Platt, S. Sathyendranath, W. K. W. Li, V. Stuart, C. Fuentes- Yaco, H. Maass, E. P. W. Horne, O. Ulloa, V. Lutz, and M. Kyewalyanga. 2003. "Temperature as Indicator of Optical Properties and Community Structure of Marine Phytoplankton: Implications for Remote Sensing". *Marine Ecology Progress Seiries*, 258 (3); 37-44.
- Campbell, N. A. & J. B. Reece. 2008. *Biologi, Edisi Kedelapan Jilid 3*. Terjemahan: Damaring Tyas Wulandari. Jakarta: Erlangga.
- Dawes, C.J. 1981. Marine Botany. John Wiley & Sons, inc., New York: x + 628 hlm. Decaisne (Chlorophyta: Halimedaceae) in Thai waters. *SJST*, 36(4):419-413.
- Faza, F. 2012. "Struktur Komunitas Plankton di Sungai Prasanggahan dari Bagian Hulu (Bogor, Jawa Barat)

hingga Bagian Hilir (Kembangan DKI Jakarta)". *Laporan Penelitian Universitas Indonesia*.

Handayani, D. 2009. *Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Pasang Surut Tambak Blanakan Subang*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.

Hardiyanto, Rizky, Henhen S., dan Rusky I.P. 2012. "Kajian Produktivitas Primer Fitoplankton di Waduk Saguling, Desa Bongas dalam Kaitannya dengan Kegiatan Perikanan". *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3 (4); 50-77.

Hutabarat, S., dan S. M. Evans. 2000. *Pengantar Oseanografi*. Jakarta: Universitas Indonesia-Press.

Ismail. 2009. Kesetimbangan Air DAS Karangmumus di Kota Samarinda. *Makara Sains*, 13 (2): 151-156.

Ismayanti, Rahayu. 2016. Kelimpahan dan Keanekaragaman Zooplankton di Pantai Sindangkerta Kecamatan Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya. *Skripsi Prodi Pendidikan Biologi Unpas*, Bandung.

Kordi, G dan B. A. Tanjung. 2005. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perikanan*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.

Lagus, A., Suomela, J., Wethoff, G., Heikkila, K., Helminen, H., and Sipura, J. 2004. "Species-Specific Differences in Phytoplankton Responses to N and P Enrichment and The N:P ratio in The Archipelago Sea, Northern Baltic Sea". *Journal of Plankton Research*, 26 (7); 71-78.

Lukman, Sulastri, D.S. Said, T. Tarigan, & T. Widiyanto. 2006. "Pengelolaan Sumber daya Perairan Darat secara terpadu di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Limnologi 2006*. Pusat Penelitian Limnologi-LIPI. Bogor.

- Makmur, Fahrur, M., dan Rachmansyah. 2012. "Dinamika Kualitas Air dan Hubungan Kelimpahan Plankton dengan Kualitas Air di Tambak Kecamatan Bontoa, Kabupaten Maros". *Prosiding Indoaqua*. Forum Inovasi Teknologi Akuakultur.
- Malida, H. S. 2009. Model Migrasi Zooplankton secara Temporal dengan Pendekatan Optik Laut di Perairan Pulau Barrang Lompo, Makassar. *Skripsi*, Jurusan Ilmu Kelautan, FIKP Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Nontji, A. 2007. *Laut Nusantara. Edisi Kelima*. Jakarta: Penerbit Djambatan.
- Nontji, Anugrah. 2008. *Plankton Laut*. Jakarta: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Pusat Penelitian Oseanografi.
- Nurfadillah, Damar, dan Adiwilaga. 2012. Komunitas Fitoplankton di Perairan Telaga Laut Tawar Kabupaten Aceh Tengah, Provinsi Aceh. *Jurnal Biodiversitas Depik*, 1(2);27-34.
- Nybakken, J. M. 2000. *Biologi Laut Sebagai Pendekatan Ekologi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Umum.
- Odum. 1993. *Dasar-dasar Ekologi. Edisi Ketiga*. Alih Bahasa: Samingan, T. Yogyakarta Gadjah Mada University Press.
- Nurhayati, Nanik Dwi. 2009. "Analisis BOD dan COD di Sungai Sroyo sebagai Dampak Industri di Kecamatan Jaten". *Kimia Anorganik, Analitik, Fisika, dan Lingkungan*. ISBN: 979-498-467-1.
- Sidabutar BS. 2006. Variasi Musiman Fitoplankton di Teluk Ambon. *Seminar Kelautan LIPI - UNHAS*. Ambon.

- Sunarto. 2008. Karakteristik Biologi dan Peranan Plankton Bagi Ekosistem Laut. *Karya Ilmiah*. Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Susanti, Marlia. 2010. Kelimpahan dan Distribusi Plankton di Perairan Waduk Kedungombo. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Tambaru, R., E.M. Adiwilaga, dan R.F. Kaswadji. 2001. Pengaruh Waktu Inkubasi terhadap Produktifitas Primer Fitoplankton di Perairan Teluk Hurun. *Bulletin Penelitian. Lembaga Penelitian UNHAS*, XVII (45); 63-70.
- Tambaru, R., E.M. Adiwilaga, dan R.F. Kaswadji. 2003. Hubungan antara Produktivitas Primer Fitoplankton dan Intensitas Cahaya di Perairan Teluk Hurun. *Jurnal Torani, Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin*, 4 (14); 21-27.
- Tambaru, R., dan M.F. Samawi. 2005. Strategi dan Dinamika Kehidupan Kelimpahan Jenis Fitoplankton pada Waktu Inkubasi Terbaik di Perairan Kepulauan Spermonde. *Laporan Penelitian Fundamental*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional-UNHAS, Makassar.
- Tatangindatu, F., Okstan K., dan Robert R. 2013. "Studi Parameter Fisika Kimia Air pada Areal Budidaya Ikan di Danau Tondano, Desa Paleolan, Kabupaten Minahasa". *Jurnal Budidaya Perairan*, Vol. 1 No. 2: 8-9.
- Watiningsih, Ria. 2009. *Daerah Aliran Sungai*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. Jakarta.
- Yogaswara, Heri., dkk. 2004. *Dinamika Interaksi Hulu-Hilir Daerah Aliran Sungai*. Pusat Lembaga Penelitian Kependudukan Lembaga Ilmu Pengetahuan. Jakarta.

Yuliana, Enan M., Enang H., dan Niken T. M. Pratiwi. 2012.
"Hubungan antara Kelimpahan Fitoplankton dengan
Parameter Fisik-Kimiawi Perairan di Teluk Jakarta.
Jurnal Akuatika, III (2); 54-60.

~oOo~

Copyright © 2022
PENERBIT NEM

**Perbandingan Formulasi Medium Kultur
Bebas-Serum Sel Punca Mesenkimal Bersumber
Limbah Proses Kelahiran: Kajian Literatur
dengan *Database FCS-Free***

*Comparison of Serum-Free Culture Medium Formulation
for Mesenchymal Stem Cells Obtained from Birth Process
Waste: Literature Review with FCS-Free Database*

Frans Dany*¹, Ratih Rinendyaputri¹

¹Pusat Riset Biomedis, Organisasi Riset Kesehatan,
Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)

Jalan Raya Jakarta-Bogor km 46, Cibinong, Kabupaten Bogor 16915,
Jawa Barat, Republik Indonesia

*Corresponding Author: fransdany1@gmail.com

ABSTRACT

Mesenchymal stem cells (MSCs) have great potential in health aspects, especially in the management of degenerative and even infectious diseases as immunomodulators. They are readily obtainable, notably from umbilical cord or placental waste expelled during the birth process. However, their culture or propagation techniques currently still use serum or animal-derived products with some disadvantages, including non-uniform culture effects/yields, risk of disease transmission or microbial contamination besides ethical aspects of animal sacrifice. Serum-free culture methods are continuously developed to address this issue and preliminary studies on formulating serum-free culture media can be facilitated using available literature databases, such as NCBI and notably FCS-free which can be accessed at: <https://fcs-free.org/fcs-database>. This literature review attempts to provide information regarding the comparison of serum-free culture medium formulations for MSCs isolated from umbilical cord, Wharton's jelly, umbilical cord blood and placental tissue in terms of main components of human serum and their sources by using FCS-free database. Albumin, FGF, insulin and transferrin were additional components found in all four MSC serum-free culture but the obtained references were still scarce. The results of

this review are expected to provide insight and assist the development of serum-free culture methods in research and reduce our dependency on animal serum utilization.

Keywords: *Mesenchymal Stem Cells, Umbilical Cord, Placenta, Serum-Free Culture, FCS-Free Database*

ABSTRAK

Sel punca mesenkimal (*mesenchymal stem cells*, MSCs) memiliki potensi besar dalam berbagai aspek kesehatan, terutama pada penatalaksanaan penyakit degeneratif dan bahkan penyakit infeksi sebagai imunomodulator. Sel ini relatif mudah diperoleh, terutama dari limbah tali pusat atau plasenta yang dikeluarkan selama proses kelahiran. Namun, teknik kultur atau propagasi sel tersebut saat ini masih menggunakan serum atau produk yang berasal dari hewan dan hal ini memiliki kerugian antara lain efek/hasil kultur yang tidak seragam, risiko penularan penyakit atau kontaminasi mikroba selain aspek etis penggunaan hewan. Metode kultur bebas-serum dikembangkan secara kontinu untuk mengatasi hal tersebut dan studi awal penyusunan formula medium kultur bebas-serum dapat dilakukan menggunakan database literatur yang tersedia seperti NCBI dan khususnya FCS-free yang dapat diakses di: <https://fcs-free.org/fcs-database>. Kajian literatur ini berusaha menyajikan informasi terkait perbandingan formulasi medium kultur bebas-serum sel punca mesenkimal dewasa yang diisolasi dari tali pusat, Wharton's jelly, darah tali pusat dan jaringan plasenta dari sisi komponen utama serum manusia dan sumber dengan bantuan *database* FCS-free. Albumin, FGF, insulin dan transferrin merupakan komponen tambahan yang dijumpai pada kultur bebas-serum keempat sel MSC tersebut namun jumlah referensi yang diperoleh masih sangat terbatas. Hasil kajian ini diharapkan dapat membuka wawasan dan membantu pengembangan metode kultur bebas-serum pada penelitian dan mengurangi ketergantungan penggunaan serum dari hewan.

Kata Kunci: *Sel Punca Mesenkimal, Tali Pusat, Plasenta, Kultur Bebas-Serum, FCS-Free Database*

PENDAHULUAN

Sel punca mesenkimal (*mesenchymal stem cells*, MSCs) merupakan sel punca dewasa yang memiliki potensi besar

dalam penatalaksanaan penyakit degeneratif dan juga dapat berfungsi sebagai imunomodulator pada penanganan beberapa penyakit infeksi atau autoimun (Samsonraj, 2017). Sel punca ini terdapat di berbagai jaringan tubuh seperti sumsum tulang, jaringan adiposa, darah perifer dan jaringan tali pusat serta plasenta (Jin, 2013). Sifat multipoten MSCs disinyalir paling besar pada jaringan tali pusat, plasenta atau jaringan yang lazim berasal dari limbah proses kelahiran (Wu, 2018 ; Hsieh 2013).

Sampai saat ini, sebagian besar metode kultur atau propagasi MSCs masih menggunakan fetal bovine serum (FBS), fetal calf serum (FCS) atau produk-produk lain yang bersifat hewani. Hal ini memiliki sejumlah keterbatasan, antara lain hasil kultur yang tidak seragam karena komposisi serum yang tidak sama antar lot produksi, potensi penularan penyakit infeksius atau kontaminasi mikroba dari serum dan aspek etis penggunaan hewan sebagai sumber produk hewani tersebut (Valk, 2018 ; Camacho, 2011 ; Pilgrim, 2022). Karena itu, teknik kultur dengan medium bebas-serum terus dikembangkan, salah satunya dengan menyusun formulasi medium kultur bebas-serum berdasarkan informasi dari berbagai studi sebelumnya (Yao, 2017). Namun, seiring dengan bertambahnya informasi dari berbagai hasil riset, database yang spesifik dibentuk untuk tujuan tersebut. Database FCS-free merupakan salah satu perangkat yang tersedia untuk membantu peneliti menyusun formulasi medium kultur bebas-serum. Database ini terus menerus diperbarui terkait pengembangan metode kultur bebas-serum (Bovine dkk., 2017). Meskipun memiliki kesamaan dalam penyediaan literatur, database ini berbeda dari NCBI karena memiliki menu filter yang disesuaikan dengan

substansi riset dan karenanya lebih mempermudah peneliti melakukan penelusuran informasi terkait pengembangan metode kultur bebas-serum, tidak hanya untuk sel punca tetapi juga jenis sel lainnya (Subbiahanadar dkk., 2021).

Kajian literatur ini berusaha membahas perbandingan formulasi medium kultur bebas-serum untuk MSCs yang bersumber dari limbah proses kelahiran, yaitu dari tali pusat, Wharton's jelly, darah tali pusat dan plasenta dengan menggunakan literatur terpilih hasil penelusuran database FCS-free.

METODOLOGI PENELITIAN

Studi ini bersifat kajian literatur dengan menggunakan database FCS-free yang dapat diakses pada: <https://fcs-free.org/fcs-database>. Kriteria yang digunakan pada penelusuran literatur meliputi: jenis sel *umbilical cord mesenchymal stem cells* (UC-MSCs), *Wharton's jelly mesenchymal stem cells* (WJ-MSCs), *umbilical cord blood mesenchymal stem cells* (UCB-MSCs) dan *placenta-derived mesenchymal stem cells* (PL-MSCs); spesies manusia; dan memilih kriteria '*animal-free*'. Literatur tambahan ditelusuri sesuai hasil perbandingan formulasi untuk pembahasan. Matriks formulasi medium bebas-serum dari setiap literatur yang diperoleh dari database FCS-free dipetakan sesuai komponen utama yang lazim dijumpai dalam serum berikut sumbernya (Yao, 20217; Bovine, 2017; Subbiahanadar, 2021). Keterangan terkait kelengkapan informasi formulasi dan jenis formulasi medium juga disertakan dalam matriks tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelusuran literatur medium kultur bebas-serum dengan database FCS-free untuk ke-4 tipe sel punca bersumber limbah proses kelahiran, ditemukan bahwa sebagian besar literatur merujuk pada kultur bebas-serum MSCs yang bersumber dari tali pusat namun hanya 1 studi yang bersifat bebas-serum dan mencantumkan formulasi lengkap (Tabel 1). Bila melihat tahun publikasi artikel, studi paling lawas yang ditemukan terkait formulasi medium kultur bebas-serum untuk MSCs yang bersumber dari darah tali pusat.

Copyright © 2022
PENERBIT NEM

Tabel 1.

Hasil Penelusuran Literatur Formulasi Medium Kultur Bebas Serum MSCs dengan *Database* FCS-Free

Sumber MSCs	Jenis formulasi	Ada informasi formulasi	Σ artikel awal	Tahun publikasi	Keterangan	Σ artikel sesuai kriteria
Tali pusat	Formulasi peneliti	Ya	4	2010-2016	Tiga (3) studi masih menggunakan serum manusia sebagai pengganti FBS	1
	Modifikasi produk komersial	Tidak	2	2013-2016	Formulasi dasar medium tidak dicantumkan. Hanya modifikasi komponen tambahan yang diinformasikan	0
Wharton's jelly	Formulasi peneliti	Ya	1	2020	Formulasi mengacu pada studi terdahulu untuk UCMSCs	1
	Modifikasi produk komersial	Tidak	1	2015		0
	Produk komersial	Tidak	1	2013		0
Darah tali pusat	Formulasi peneliti	Ya	1	2007		1
	Produk komersial	Tidak	1	2022		0
Plasenta	Formulasi peneliti	Ya	2	2015	Satu (1) studi masih menggunakan cairan folikel oosit	1
Total			13			4

Hal ini dapat disebabkan sedikitnya jumlah MSCs yang dapat diisolasi dari darah tali pusat dibandingkan jaringan lain sehingga studi terkait pengembangan kultur sel tersebut jarang dilakukan (Siboy, 2012). Karena kajian ini ingin membandingkan formulasi medium kultur antar sumber MSCs, maka hanya artikel yang mencantumkan formulasi lengkap yang dipilih, yaitu masing-masing 1 untuk sel punca mesenkimal dari tali pusat, Wharton's jelly, darah tali pusat dan plasenta (Wu X, 2016; Wu X, 2020; Liu, 2007; Wang, 2015). Pengganti FBS berupa serum manusia atau cairan tubuh lainnya masih banyak digunakan pada beberapa studi selain sediaan medium bebas-serum komersial (Simoes, 2013; Wang Y, 2014; Tozetti, 2017; Mizukami, 2017; Hatlapatka, 2011; Riordan, 2015; Swamynathan, 2014; Ngunyen, 2022; Park, 2015).

Perbandingan komposisi medium kultur bebas-serum pada ke-4 jenis ditampilkan pada Tabel 2 dan jumlah literatur yang mencantumkan formulasi medium di masing-masing sumber MSC dari limbah proses kelahiran masih terbatas. Untuk MSC yang bersumber dari tali pusat dan Wharton's jelly, komposisi medium relatif sama dan hal ini tidak mengherankan karena integritas struktur anatomi dan histologi tali pusat secara keseluruhan yang meliputi Wharton's jelly (Stefanska, 2020). Komponen enzim tidak terdapat di semua tipe MSCs dan hal ini diyakini karena penambahan elemen enzim dapat merusak integritas dan viabilitas sel mengingat faktor yang berperan pada homeostasis aktivasi dan inhibisi dalam serum bersifat sangat kompleks (Kurashina, 2019; Sailer, 2016; Robinson, 2015).

Pengembangan medium untuk kultur bebas-serum sudah dilakukan sejak lama yang dimulai dengan pengembangan medium basal. IMDM contohnya merupakan modifikasi dari medium DMEM dengan menambahkan beberapa asam amino, vitamin, selenium dan HEPES sebagai penyangga (Freshney, 2014). Penambahan media modifikasi seperti F12 dengan DMEM dalam rasio 1:1 juga membantu menyeimbangkan kadar beberapa komponen yang tinggi di DMEM dan F12 melengkapi unsur yang belum dijumpai dalam sediaan DMEM, misalnya putrescine, asam lipoat, hypoxanthine dan biotin namun tambahan konstituen tersebut tidak selalu berefek baik terhadap jenis sel tertentu (Krizhanovskii, 2017). Namun, hypoxanthine diklaim dapat menghasilkan *reactive oxygen species* (ROS) pada kultur beberapa tipe sel meskipun komponen ini di satu sisi bersifat mitogenik (Kim, 2017; Ryu, 2016; Chen, 2012). Karena itu, penggunaan DMEM/F12 untuk kultur bebas-serum biasanya ikut memasukkan komponen antioksidan semisal asam askorbat atau vitamin E (Zhang, 2013; Xu F, 2021).

Di Tabel 2, penambahan faktor perlekatan tidak dijumpai pada medium kultur MSCs dari darah tali pusat dan plasenta. Mengingat darah tali pusat tidak memiliki banyak matriks ekstrasel sebagai *microenvironment* seperti halnya jaringan tali pusat, maka peran faktor perlekatan tidak begitu besar terhadap pertumbuhan sel tersebut (Van der, 2010; Rakian, 2015).

Tabel 2.
Perbandingan Formulasi Medium Bebas-Serum Keempat MSCs dari Keempat Sumber

No.	Komponen	UC-MSCs	WJ-MSCs	UCB-MSCs	PL-MSCs
A	Medium Basal	IMDM	IMDM	IMDM	DMEM
1	Protein serum	rHSA 4 g/L	rHSA 4 g/L	rHSA 2.8 mg/ml	rHSA 1 mg/ml
2	Protein transpor	rh-Transferrin 10 mg/L	rh-Transferrin 10 mg/L	rh-Transferrin 0.649 mg/L (SITE 1.18%)	Transferrin-Fe (Holo-transferrin) 6 ug/ml
3	Faktor perlekatan	rh-Fibronectin 5 mg/L	rh-Fibronectin 5 mg/L	-	-
4	Enzim	-	-	-	-
5	Hormon	rh-Insulin 10 mg/L, hidrokortison 50 ug/L, progesteron 5 ug/L, serotonin 2 mg/L	rh-Insulin 10 mg/L, hidrokortison 50 ug/L, progesteron 5 ug/L, serotonin 2 mg/L	rh-Insulin 1.18 mg/L (SITE 1.18%), hidrokortison 27.65 uM	rh-Insulin 6.5 mg/ml
6	Faktor pertumbuhan dan sitokin	rh-EGF 10 ng/ml, rh-bFGF 10 ng/ml, rh-PDGF 10 ng/ml, rh-IGF 10 ng/ml	rh-EGF 10 ng/ml, rh-bFGF 10 ng/ml, rh-PDGF 10 ng/ml, rh-IGF 10 ng/ml	rh-bFGF 17.91 ng/mL	rh-FGF 10 ng/ml, rh-SCF 5 ng/ml, Urogastrone (rh-EGF) 5 ng/ml
7	Lipid dan asam lemak	Chemically defined lipid concentrate 0.1%, ada dalam IMDM	Chemically defined lipid concentrate 0.1%, ada dalam IMDM	Ethanolamine 0.236 mg/ml (SITE 1.18%), ada dalam IMDM	Ada dalam DMEM
8	Vitamin	Vitamin solution 1%, L-ascorbic acid-2-phosphate 50 mg/L, ada dalam IMDM	Vitamin solution 1%, L-ascorbic acid-2-phosphate 50 mg/L, ada dalam IMDM	Included in IMDM (B complex)	Vitamin H (Biotin) 5 ug/ml, ada dalam DMEM

9	<i>Trace Elements</i>	Trace element solution 0.1%, ada dalam IMDM	Trace element solution 0.1%, ada dalam IMDM	Sodium selenite 0.59 u/ml (SITE 1.18%), ada dalam IMDM	Ada dalam DMEM
10	Karbohidrat	Ada dalam IMDM	Ada dalam IMDM	Ada dalam IMDM	Ada dalam DMEM
11	Nitrogen Nonprotein	Putrescine 10 mg/L, MEM EAA sol 2%, MEM NEAA sol 1%, L-Glutamine 5 mM, ada dalam IMDM	Putrescine 10 mg/L, MEM EAA sol 2%, MEM NEAA sol 1%, L-Glutamine 5 mM, ada dalam IMDM	Ada dalam IMDM	Ada dalam DMEM
12	Lain-lain (buffer, antibiotik, antioksidan)	Beta mercaptoethanol 55 uM, NaHCO ₃ 3.024 g/L	NaHCO ₃ 3.024 g/L	HEPES 5.958 /L, ada dalam IMDM	GSH 10 ug/ml, Honokiol 25 uM

Di pihak lain, penambahan faktor perlekatan pada MSCs dari jaringan plasenta pada referensi terkait diduga karena peran faktor pertumbuhan seperti FGF dan EGF dalam proses adhesi sel serta SCF pada proses maturasi hematopoiesis di plasenta dan interaksinya dengan berbagai sel punca di organ tersebut (Guzeloglu, 2009; Khodadi, 2016). Meskipun begitu, hal ini belum dapat digeneralisasi mengingat studi terkait pengembangan formulasi medium bebas-serum untuk tipe MSC dari jaringan plasenta masih sangat jarang dilakukan.

Adapun komponen lain yang belum termasuk dalam medium basal dan perlu ditambahkan secara keseluruhan untuk ke-4 tipe MSC meliputi albumin, faktor pertumbuhan khususnya FGF, insulin, dan transferrin. Albumin merupakan konstituen protein terbesar dalam serum dan memiliki sejumlah fungsi penting di antaranya sebagai protein transpor dan penyangga sehingga keberadaannya vital untuk kultur sel (Stout, 2022). FGF juga diketahui sebagai mitogen kuat yang juga berperan pada proses proliferasi, perlekatan, jalur transduksi sinyal dan penting dalam mempertahankan sifat “stemness” sel punca (Guzeloglu, 2009; Khodadi, 2016; Stout, 2022; Mossahebi, 2020). Insulin merupakan hormon yang juga krusial terkait homeostasis sumber energi dan pertumbuhan sel. Hormon ini sangat penting sehingga faktor pertumbuhan yang memiliki fungsi serupa, yaitu *insulin-like growth factor* (IGF) dapat dijadikan pengganti insulin karena dapat langsung mengaktifkan reseptor IGF-1 (Wu S, 2019; Karnieli, 2017). Selain itu, transferrin merupakan faktor transpor elemen besi yang berperan sebagai kofaktor sejumlah besar proses metabolisme (Van der, 2010; Karnieli, 2017; Zhang, 2020).

Komponen-komponen penting ini umumnya ditambahkan, tetapi untuk mendapatkan hasil yang optimal, modifikasi konsentrasi atau penambahan komponen lain perlu dilakukan sehingga peluang untuk mengembangkan formulasi medium bebas-serum yang bersifat “universal” untuk berbagai jenis sel masih sangat terbuka (Subbiahanadar, 2021; Kim, 2019). Pengembangan metode kultur sel bebas-serum dapat menjadi keniscayaan di masa mendatang mengingat kebutuhan akan standarisasi produk terapi, keterbatasan sumber daya FBS atau FCS dan risiko yang menyertainya, misalnya potensi zoonosis seperti penyakit mulut dan kuku (PMK) yang saat ini melanda hewan ternak di Indonesia (Nugroho, 2022). Hal yang dapat dilakukan dalam jangka waktu singkat adalah mengembangkan formulasi sesuai *microenvironment* sel asal dengan memperhatikan padanan substitusi komponen utama dalam medium kultur (Yao, 2017; Van der, 2010; Karnieli, 2017). Prospek jangka panjang dapat dilakukan dengan mengidentifikasi faktor atau komponen penting yang menyerupai kondisi fisiologis plasma dan tidak sekedar mencari konstituen pengganti dalam serum (Valk, 2018; Kim, 2019; Cantor, 2019). Informasi temuan riset tersebut diharapkan dapat diakses secara terbuka melalui database publik seperti FCS-free agar semakin banyak penelitian sel punca dengan metode bebas-serum dan akhirnya mengurangi ketergantungan kita akan produk hewan.

KESIMPULAN

Albumin, faktor pertumbuhan khususnya FGF, insulin, dan transferrin merupakan komponen utama yang umumnya ditambahkan pada kultur bebas-serum keempat jenis sel punca

mesenkimal dari limbah jaringan tali pusat dan plasenta. Namun, referensi terkait formulasi medium kultur bebas-serum untuk sel punca mesenkimal bersumber limbah proses kelahiran masih sangat terbatas berdasarkan hasil penelusuran database FCS-free sehingga peluang studi optimasi lebih lanjut masih sangat terbuka. Hasil kajian ini diharapkan dapat membuka wawasan dan membantu pengembangan metode kultur bebas-serum pada penelitian dan mengurangi ketergantungan penggunaan serum dari hewan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bovine F, Fbs S, Pain A. Fetal Bovine Serum (FBS) – A Pain in the Dish?. *ATLA* 2017;2017:329–32.
- Camacho CPC, Carrillo EF, Medina SJM. Detection of Seven Viruses and Mycoplasma in fetal bovine serum by real time PCR. *Rev Colomb Ciencias Pecu*, 2011;24:585–97.
- Cantor JR. The Rise of Physiologic Media. *Trends Cell Biol* 2019;29:854–61. <https://doi.org/10.1016/j.tcb.2019.08.009>.
- Chen F, Fan L, Wang J, Zhou Y, Ye Z, Zhao L, et al. Insight into the roles of hypoxanthine and thymidine on cultivating antibody-producing CHO cells: Cell growth, antibody production and long-term stability. *Appl Microbiol Biotechnol*, 2012;93:169–78. <https://doi.org/10.1007/s00253-011-3484-z>.
- Freshney RI. *Animal Cell Culture Guide*. ATCC, vol. 39. 5th ed., 2014, p. 13, 32.
- Guzeloglu-Kayisli O, Kayisli UA, Taylor HS. The Role of Growth Factors and Cytokines during Implantation. *Semin Reprod Med*, 2009;27:62–79. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1108011>.The.

- Hatlapatka T, Moretti P, Lavrentieva A, Hass R, Marquardt N, Jacobs R, et al. Optimization of Culture Conditions for the Expansion of Umbilical Cord-Derived Mesenchymal Stem or Stromal Cell-Like Cells Using Xeno-Free Culture Conditions. *Tissue Eng - Part C Methods*, 2011;17:485-93. <https://doi.org/10.1089/ten.tec.2010.0406>.
- Hsieh J, Wang H, Chang S, Liao K, Lee I, Lin W, et al. Mesenchymal Stem Cells from Human Umbilical Cord Express Preferentially Secreted Factors Related to Neuroprotection, Neurogenesis, and Angiogenesis. *PLoS One*, 2013;8:1-11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0072604>.
- Jin HJ, Bae YK, Kim M, Kwon S, Jeon HB. Comparative Analysis of Human Mesenchymal Stem Cells from Bone Marrow, Adipose Tissue, and Umbilical Cord Blood as Sources of Cell Therapy. *Int J Mol Sci*, 2013;14:17986-8001. <https://doi.org/10.3390/ijms140917986>.
- Karnieli O, Friedner OM, Allickson JG, Zhang N, Jung S, Fiorentini D, et al. A consensus introduction to serum replacements and serum-free media for cellular therapies. *Cytotherapy*, 2017;19:155-69. <https://doi.org/10.1016/j.jcyt.2016.11.011>.
- Khodadi E, Shahrabi S, Shahjahani M, Azandeh S, Saki N. Role of stem cell factor in the placental niche. *Cell Tissue Res*, 2016;366:523-31. <https://doi.org/10.1007/s00441-016-2429-3>.
- Kim MM, Audet J. On-demand serum-free media formulations for human hematopoietic cell expansion using a high dimensional search algorithm. *Commun Biol*, 2019;2:1-11. <https://doi.org/10.1038/s42003-019-0296-7>.

- Kim YJ, Ryu HM, Choi JY, Cho JH, Kim CD, Park SH, et al. Hypoxanthine causes endothelial dysfunction through oxidative stress-induced apoptosis. *Biochem Biophys Res Commun*, 2017;482:821-7. <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2016.11.119>.
- Krizhanovskii, Camilla; Kristinsson, Hjalti; Elksnis, Andris; Wang, Xuan; Gavali, Hamid; Bergsten, Peter; Scharfmann RWN. EndoC- β H1 cells display increased sensitivity to sodium palmitate when cultured in DMEM/F12 medium. *Islets*, 2017;9:43-8.
- Kurashina Y, Imashiro C, Hirano M, Kuribara T, Totani K, Ohnuma K, et al. Enzyme-free release of adhered cells from standard culture dishes using intermittent ultrasonic traveling waves. *Commun Biol*, 2019;2:1-11. <https://doi.org/10.1038/s42003-019-0638-5>.
- Liu CH, Wu ML, Hwang SM. Optimization of Serum Free Medium for Cord Blood Mesenchymal Stem Cells. *Biochem Eng J*, 2007;33:1-9. <https://doi.org/10.1016/j.bej.2006.08.005>.
- Mizukami, Amanda; Fernandes-Platzgummer, Ana; Carmelo, Joana G; Swiech, Kamilla; Covas, Dimas T; Cabral, Joaquim M. S; da Silva CL. Stirred Tank Bioreactor Culture Combined with Serum-/Xenogeneic-Free Culture Medium Enables an Efficient Expansion of Umbilical Cord-Derived Mesenchymal Stem/Stromal Cells. *Biotechnol J*, 2017;11:1048-59.
- Mossahebi-Mohammadi M, Quan M, Zhang JS, Li X. FGF Signaling Pathway: A Key Regulator of Stem Cell Pluripotency. *Front Cell Dev Biol*, 2020;8:1-10. <https://doi.org/10.3389/fcell.2020.00079>.

- Nguyen LT, Tran NT, Than UTT, Nguyen MQ, Tran AM, Do PTX, et al. Optimization of Human Umbilical Cord Blood-Derived Mesenchymal Stem Cell Isolation and Culture Methods in Serum- and Xeno-Free Conditions. *Stem Cell Res Ther*, 2022;13:1–20. <https://doi.org/10.1186/s13287-021-02694-y>.
- Nugroho W, Silitonga RJP, Reichel MP, Irianingsih SH, Wicaksono MS. The Epidemiology and Control of Bovine Viral Diarrhoea Virus in Tropical Indonesian Cattle. *Pathogens*, 2022;11:1–19. <https://doi.org/10.3390/pathogens11020215>.
- Park S, Park HR, Lee WD, Hur CY, Lee YJ. Establishment of a xeno-free culture system that preserves the characteristics of placenta mesenchymal stem cells. *Cytotechnology*, 2015;67:851–60. <https://doi.org/10.1007/s10616-014-9725-0>.
- Pilgrim CR, Mccahill KA, Rops JG, Dufour JM, Russell KA. A Review of Fetal Bovine Serum in the Culture of Mesenchymal Stromal Cells and Potential Alternatives for Veterinary Medicine. *Front Vet Sci*, 2022;9:1–11. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.859025>.
- Rakian R, Block TJ, Johnson SM, Marinkovic M, Wu J, Dai Q, et al. Native extracellular matrix preserves mesenchymal stem cell “stemness” and differentiation potential under serum-free culture conditions. *Stem Cell Res Ther*, 2015;6:1–11. <https://doi.org/10.1186/s13287-015-0235-6>.
- Riordan NH, Madrigal M, Reneau J, de Cupeiro K, Jiménez N, Ruiz S, et al. Scalable Efficient Expansion of Mesenchymal Stem Cells in Xeno Free Media Using Commercially Available Reagents. *J Transl Med*, 2015;13:1–7. <https://doi.org/10.1186/s12967-015-0561-6>.

- Robinson PK. Enzymes: principles and biotechnological applications. *Essays Biochem*, 2015;2015:1–41. <https://doi.org/10.1042/BSE0590001>.
- Ryu HM, Kim YJ, Oh EJ, Oh SH, Choi JY, Cho JH, et al. Hypoxanthine induces cholesterol accumulation and incites atherosclerosis in apolipoprotein E-deficient mice and cells. *J Cell Mol Med*, 2016;20:2160–72. <https://doi.org/10.1111/jcmm.12916>.
- Sailer MHM, Sarvepalli D, Brégère C, Fisch U, Guentchev M, Weller M, et al. An enzyme- and serum-free neural stem cell culture model for EMT investigation suited for drug discovery. *J Vis Exp*, 2016;2016:1–16. <https://doi.org/10.3791/54018>.
- Samsonraj, M. Raghunath, V. Nurcombe, J.H. Hui, A.J. van Wijnen, S.M. Cool RM. Concise Review: Multifaceted Characterization of Human Mesenchymal Stem Cells for Use in Regenerative Medicine. *Stem Cells Transl Med*, 2017;2017:2173–85. <https://doi.org/10.1002/sctm.17-0129>.
- Sibov TT, Severino P, Marti LC, Pavon LF, Oliveira DM, Tobo PR, et al. Mesenchymal Stem Cells from Umbilical Cord Blood: Parameters for Isolation, Characterization AND Adipogenic Differentiation. *Cytotechnology*, 2012;64:511–21. <https://doi.org/10.1007/s10616-012-9428-3>.
- Simões, Irina N; Boura, Joana S; dos Santos, Francisco; Andrade, Pedro Z; Cardoso, Carla M.P.; Gimble, Jeffrey M; da Silva, Cláudia L; Cabral JMS. Human Mesenchymal Stem Cells from the Umbilical Cord Matrix: Successful Isolation and ex Vivo Expansion Using Serum-/Xeno-Free Culture Media. *Biotechnol J*, 2013;8:448–58.

Stefańska K, Ożegowska K, Hutchings G, Popis M, Moncrieff L, Dompe C, et al. Human Wharton's Jelly –cellular specificity, stemness potency, animal models, and current application in human clinical trials. *J Clin Med*, 2020;9:1–22. <https://doi.org/10.3390/jcm9041102>.

Stout AJ, Mirliani AB, Rittenberg ML, Shub M, White EC, Yuen JSK, et al. Simple and effective serum-free medium for sustained expansion of bovine satellite cells for cell cultured meat. *Commun Biol*, 2022;5:1–13. <https://doi.org/10.1038/s42003-022-03423-8>.

Subbiahanadar K, Durairaj J, Christyraj S, Rajagopalan K, Vedha B, Venkatachalam S, et al. Alternative to FBS in Animal Cell Culture -An Overview and Future Perspective. *Heliyon*, 2021;7:1–9. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07686>.

Swamynathan P, Venugopal P, Kannan S, Thej C, Kolkundar U, Bhagwat S, et al. Are Serum-Free and Xeno-Free Culture Conditions Ideal for Large Scale Clinical Grade Expansion of Wharton's Jelly Derived Mesenchymal Stem Cells? A Comparative Study. *Stem Cell Res Ther*, 2014;5:1–18. <https://doi.org/10.1186/scrt477>.

Tozetti PA, Caruso SR, 2017. M. Expansion Strategies for Human Mesenchymal Stromal Cells Culture Under Xeno-Free Conditions. *Biotechnol Prog*, 2017;33:1358–67. <https://doi.org/10.1002/btpr>.

Valk J Van Der, Bieback K, Buta C, Cochrane B, Dirks WG. Fetal Bovine Serum (FBS): Past–Present–Future. *ALTEX-Alternatives to Anim Exp*, 2018;35:99–118. <https://doi.org/10.14573/altex.1705101>.

Van der Valk J, Brunner D, De Smet K, Fex Svenningsen Å, Honegger P, Knudsen LE, et al. Optimization of

- chemically defined cell culture media - Replacing fetal bovine serum in mammalian in vitro methods. *Toxicol Vitr*, 2010;24:1053–63. <https://doi.org/10.1016/j.tiv.2010.03.016>.
- Wang Y, Wu H, Yang Z, Chi Y, Meng L, Mao A, et al. Human Mesenchymal Stem Cells Possess Different Biological Characteristics but do not Change Their Therapeutic Potential When Cultured in Serum Free Medium. *Stem Cell Res Ther*, 2014;5:1–14. <https://doi.org/10.1186/scrt522>.
- Wang, Yifei; Liao, Xiaofeng; Wang Q. Patents Serum-Free Medium for Placenta-Derived Mesenchymal Stem Cells and Preparation Method Thereof CN105112362A, 2015.
- Wu M, Zhang R, Zou Q, Chen Y, Zhou M, Li X, et al. Comparison of the Biological Characteristics of Mesenchymal Stem Cells Derived from the Human Placenta and Umbilical Cord. *Sci Rep*, 2018;8:1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-23396-1>.
- Wu S, Näär AM. A lipid-free and insulin-supplemented medium supports De Novo fatty acid synthesis gene activation in melanoma cells. *PLoS One*, 2019;14:1–21. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215022>.
- Wu X, Kang H, Liu X, Gao J, Zhao K, Ma Z. Serum and Xeno-Free, Chemically Defined, No-Plate-Coating-Based Culture System for Mesenchymal Stromal Cells from the Umbilical Cord. *Cell Prolif*, 2016;49:579–88. <https://doi.org/10.1111/cpr.12279>.
- Wu X, Wu D, Mu Y, Zhao Y, Ma Z. Serum-Free Medium Enhances the Therapeutic Effects of Umbilical Cord Mesenchymal Stromal Cells on a Murine Model for

Acute Colitis. *Front Bioeng Biotechnol*, 2020;8:1-13.
<https://doi.org/10.3389/fbioe.2020.00586>.

Xu F, Song C, Liu W, Chen G. Protocol for intracellular and extracellular metabolite detection in human embryonic stem cells. *STAR Protoc*, 2021;2:100740.
<https://doi.org/10.1016/j.xpro.2021.100740>.

Yao, Tatsuma; Asayama Y. Animal-Cell Culture Media History Characteristics and Current Issues.pdf. *Reprod Med Biol*, 2017;2017:99-117.

Zhang H, Wang H, Liu M, Zhang T, Zhang J, Wang X, et al. Rational development of a serum-free medium and fed-batch process for a GS-CHO cell line expressing recombinant antibody. *Cytotechnology*, 2013;65:363-78.
<https://doi.org/10.1007/s10616-012-9488-4>.

Zhang L, Yu H, Yuan Y, Yu JS, Lou Z, Xue Y, et al. The necessity for standardization of glioma stem cell culture: A systematic review. *Stem Cell Res Ther*, 2020;11:1-7.
<https://doi.org/10.1186/s13287-020-01589-8>.

~oOo~

**Potensi dan Strategi Pengembangan
Objek Wisata Bahari di Pantai Tirta Samudra
Kabupaten Jepara, Jawa Tengah**
*Potential and Development Strategies of Marine Tourism
Objects in Tirta Samudra Beach, Jepara Regency, Central Java*

Gemilang Mohammad Sakti^{*1}, Lilik Kartika Sari²

^{1,2}Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan
dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman,
Jl. Profesor DR. HR. Boenyamin, Purwokerto, Indonesia

*Corresponding Author: gemilang.sakti@mhs.unsoed.ac.id

ABSTRACT

Tirta Samudra Beach is a beach that is quite famous and has become a mainstay of Jepara Regency so that it becomes a fairly popular tourist destination, not only for the people of Jepara, but also most of the population of Central Java and even outside the province. Currently, tourism activities on Tirta Samudra Beach are very limited to just recreation, enjoying the panoramic beauty of the coast, and swimming activities. While there is still a lot of physical potential in the form of a coastal environment that has not been fully utilized, such as water sports tourism, vacant land, and so on. Its natural beauty is in great demand by many people, therefore it can cause environmental damage because it is often visited by visitors. Therefore, it is necessary to analyze and study the tourism industry strategy to find out what is needed to keep attracting visitors and minimize environmental damage. The purpose of this study is to analyze the potential and to anticipate the development strategy of tourism objects in Tirta Samudra Beach. The method used is a field survey with data collection using observations, questionnaires, and documentation to tourists and local managers.

Keywords: *Tirta Samudra Beach, Development Strategy, Potential Tourism Objects*

ABSTRAK

Pantai Tirta Samudra merupakan pantai yang cukup terkenal dan menjadi andalan Kabupaten Jepara sehingga menjadi

daerah tujuan wisata yang cukup populer, tidak hanya bagi masyarakat Jepara, tetapi juga sebagian besar penduduk Jawa Tengah bahkan luar provinsi. Saat ini, kegiatan wisata di Pantai Tirta Samudra sangat terbatas hanya berekreasi, menikmati panorama keindahan pesisir pantai, dan aktivitas berenang. Sementara masih banyak potensi fisik berupa lingkungan pantai yang belum dimanfaatkan secara maksimal seperti wisata olahraga air, lahan yang masih kosong, dan lain sebagainya. Keindahan alamnya sangat diminati oleh banyak kalangan, maka dari itu dapat menyebabkan kerusakan lingkungan karena sering didatangi pengunjung. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisa dan kajian mengenai strategi industri pariwisata untuk mengetahui apa saja yang diperlukan agar tetap menarik pengunjung dan meminimalisir kerusakan lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis potensi dan mensiasati strategi pengembangan objek wisata di Pantai Tirta Samudra. Metode yang digunakan adalah survei lapangan dengan pengumpulan data menggunakan observasi, kuisisioner, dan dokumentasi kepada wisatawan dan pengelola sekitar.

Kata Kunci: Pantai Tirta Samudra, Strategi Pengembangan, Potensi Objek Wisata

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki 17.508 pulau dengan panjang garis pantai mencapai 81.000 km, lalu memiliki kawasan pesisir dan laut yang kaya dengan sumber daya hayati, nirhayati, dan jasa-jasa lingkungan (Tuwo, 2011). Meskipun kaya dengan sumber daya alam dan jasa lingkungan, namun dari segi pengelolaannya wilayah pesisir dan laut Indonesia belum mampu dikelola secara optimal. Beberapa hal yang menjadi tolak ukur adalah pada masih buruknya infrastruktur serta transportasi yang karena banyaknya destinasi-destinasi wisata di Indonesia yang tempatnya terpencil, namun dalam perkembangannya kedua hal tersebut yang masih menjadi

masalah klasik saat ini dan masih menjadi tantang utama dalam memajukan industri pariwisata di Indonesia. Selain bidang pariwisata, wilayah pesisir juga memiliki peranan penting dalam menunjang kegiatan lain seperti kegiatan usaha perikanan, pertanian, ekonomi dan lain-lain (Mardianto, 2013).

Jepra sebagai kabupaten pesisir di Jawa Tengah memiliki banyak objek wisata bahari yang dapat dikunjungi salah satunya adalah Pantai Tirta Samudra atau lebih dikenal dengan nama Pantai Bandengan. Pantai Bandengan merupakan pantai yang cukup terkenal dan menjadi andalan Kabupaten Jepra sehingga menjadi destinasi wisata yang cukup populer, tidak hanya bagi masyarakat Jepra tetapi juga sebagian besar penduduk Jawa Tengah. Saat ini, kegiatan wisata di Pantai Bandengan terbatas hanya rekreasi, menikmati panorama pantai, dan berenang sementara masih banyak potensi fisik berupa lahan kosong dan lingkungan pantai yang belum termanfaatkan secara maksimal. Oleh sebab itu perlu dikembangkannya kegiatan wisata bahari di Pantai Bandengan untuk meningkatkan jumlah kunjungan wisata baik domestik maupun wisatawan asing.

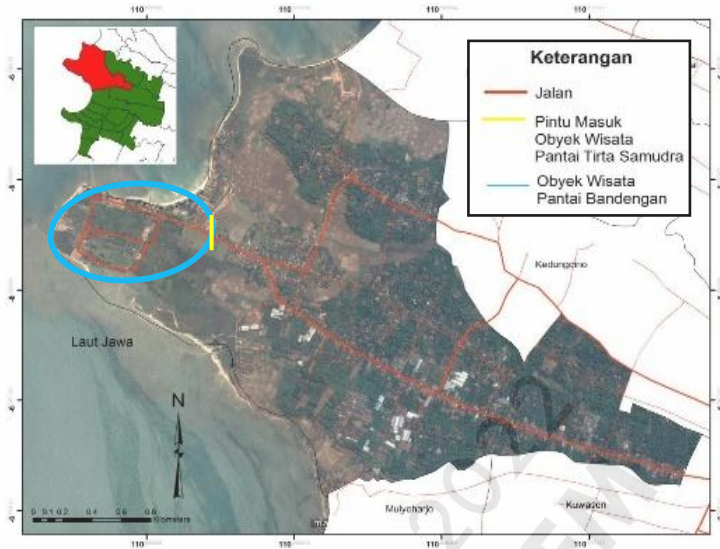
Hal ini yang mendasari diperlukannya penggalan lebih terhadap potensi dan strategi pengembangan yang baik. Dengan demikian, wisatawan tetap nyaman dalam berkunjung sekaligus keadaan lingkungannya tetap terjaga dengan baik. Selain itu diharapkan dapat menghasilkan kebermanfaatan terutama dalam bidang ekonomi kepada masyarakat setempat Pantai Tirta Samudra ataupun Kabupaten Jepra.

METODOLOGI PENELITIAN

Pengambilan sampel dilaksanakan di Objek Wisata Pantai Tirta Samudra Kabupaten Jepara Jawa Tengah pada tanggal 25-27 Januari 2022. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode survei lapangan. Metode pengumpulan data menggunakan observasi, dokumentasi, dan kuisisioner yang digunakan untuk wawancara kepada wisatawan atau pengunjung di objek wisata Pantai Tirta Samudra. Adapun analisis data yang digunakan untuk menentukan potensi dan strategi pengembangan yaitu dengan kuisisioner wisatawan dan dalam penentuan strategi pengembangan menggunakan analisis matriks SWOT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pantai Tirta Samudra adalah suatu wisata pantai yang berada di pesisir Kab. Jepara, Jawa Tengah. Pantai ini merupakan wisata bahari yang menyuguhkan pantai berpasir putih, selain itu kawasan wisata ini juga bersinggungan langsung dengan pangkalan perahu-perahu nelayan di daerah setempat yang bisa menyebrang langsung ke Pulau Panjang. Lokasi wisata ini strategis dan didukung oleh sektor lain seperti penginapan yang banyak pilihannya. Di sekitar lokasi wisata merupakan pemukiman masyarakat yang juga dikelilingi beberapa pabrik. Daya tarik ini merupakan faktor pendukung yang memperkuat potensi wilayah pengembangan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Sumber: (Citra Google Earth, 2014)

Pantai Tirta Samudra memiliki luas ± 16.5 Ha, sedangkan area yang baru dikelola ± 3.5 Ha. Kawasan darat (pasir) yang dimanfaatkan oleh wisatawan yaitu sepanjang 0.53 Km dengan luas area sekitar 1.12 Ha, sedangkan untuk perairan dangkal ($< 1,5$ m), area yang dapat dimanfaatkan secara maksimal yaitu seluas 2.2 Ha. Letak geografis Kabupaten Jepara yang berada di pesisir utara Provinsi Jawa Tengah, membuat Kabupaten Jepara memiliki potensi wisata pantainya yang indah. Jarak dari pusat kota pun tidak terlalu jauh sehingga memudahkan akses untuk ke sana. Jarak tempuh dari pusat kota Jepara ke Pantai Tirta Samudra adalah ± 7 km, yang dapat ditempuh dengan waktu sekitar 11 menit. Pantai Tirta Samudra atau yang lebih dikenal dengan nama Pantai Bandengan berada di sebelah utara ibu kota Kabupaten Jepara tepatnya di Desa Bandengan, Kecamatan Jepara. Lokasi penelitian terletak pada koordinat

6°33'12.15"S-110°38'49.04"E dan 6°33'1.57"S-110°39'15.07"E. Ketika akan menuju pantai tersebut, kita juga bisa sambil menikmati perjalanan yang indah dikarenakan melewati bisa melewati beberapa pantai juga seperti Pantai Kartini, gelanggang olahraga, serta persawahan warga.

Pantai Tirta Samudra atau yang biasa dikenal dengan Pantai Bandengan mempunyai daya tarik sebagai objek wisata bahari yang tinggi. Wisata Pantai ini masih menjadi andalan masyarakat Jepara dan sekitarnya untuk berwisata alam laut, karena mengusung konsep wisata keluarga yang cocok digunakan sebagai pengisi waktu liburan. Ombak yang tenang, pasir putih, dermaga kapal, pohon yang rindang, serta banyak destinasi wisata olahraga air yang banyak sehingga membuat pantai ini wajib dikunjungi.

Selain itu, potensi seperti dukungan sarana dan prasarana yang baik, keramahan pengelola dan warga sekitar, serta akses jalan dan biaya masuk yang murah membuat tidak adanya lagi alasan untuk tidak datang ke objek wisata bahari tersebut. Namun hanya saja beberapa faktor seperti dekat dengan permukiman warga maka harus diantisipasi terkait pengelolaan limbah dan sampahnya agar tidak mengotori sekitar. Kegiatan masyarakat sehari-hari dapat menjadi daya tarik tersendiri yang dapat dijual kepada para pengunjung seperti nelayan dan lain-lain.

Tabel 1.
Data Pengunjung Pantai Tirta Samudra 2012-2014

Bulan	Data Pengunjung Pantai Tirta Samudra		
	2012	2013	2014
Januari	12.443	12.443	9.865
Februari	4.420	4.420	3.821

Maret	9.605	9.605	6.119
April	11.495	11.495	10.994
Mei	13.760	13.760	9.509
Juni	32.024	32.024	6.198
Juli	11.535	11.535	1.337
Agustus	90.527	90.527	137.254
September	11.079	11.079	28.428
Oktober	12.914	12.914	34.839
November	75.893	75.893	45.815
Desember	13.448	13.448	56.210
Tahunan	299.143	299.143	350.339

Sumber: (jeparakab.bps.go.id)

Berdasarkan data pengunjung di atas, dapat diketahui bahwa pengunjung Pantai Tirta Samudra selama 3 tahun berturut-turut mengalami peningkatan di mana peningkatan tersebut pun cukup signifikan. Potensi dari Pantai Tirta Samudra yang membuat pengunjung berkeinginan hadir dengan frekuensi yang sering. Tetapi diketahui pula pada masa pandemi pada tahun 2020 mengalami penurunan yang cukup signifikan pula karena adanya pandemi Covid-19 sehingga kondisi pantai ini mengalami sedikit penyesuaian. Penyesuaian ini dilakukan karena banyaknya peraturan baru yang mengatur sektor pariwisata bukan hanya di Indonesia bahkan seluruh dunia. Contoh dari penyesuaian yang dilakukan oleh pihak pengelola di antaranya yaitu seperti pembatasan pengunjung objek wisata, penerapan protokol kesehatan yang ketat, terdapat pembagian shift kerja, dan masih banyak lagi. Dengan adanya penyesuaian ini juga berdampak terhadap jumlah pengunjung yang datang ke objek wisata Pantai Tirta Samudra yang mana sebelum terjadi pandemi Covid-19 rata-rata pengunjung yang datang cukup banyak.

Untuk mengkaji kondisi dan keadaan Pantai Bandengan sebagai objek wisata bahari dipergunakan analisis SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats*). Kekuatan yang dimaksud adalah daya tarik dan segala sesuatu yang dimiliki oleh Pantai Bandengan yang dapat dikembangkan sehingga nantinya dapat bertahan dan bersaing dengan objek wisata lainnya yang memiliki kesamaan. Ombak yang tenang, pasir putih, dan lain-lain merupakan kekuatan dari pantai ini. Selain itu pengelola dan masyarakat sekitar yang ramah, akses jalan yang mudah, sarana dan prasarana yang terpenuhi seperti tempat ibadah, parkir, warung, dan lain-lain dapat menjadi kekuatan tambahan. Kelemahan yang dimaksud adalah kekurangan dan segala sesuatu yang tidak dimiliki oleh Pantai Bandengan yang dapat menghambat pengembangan wisata. Lokasi Pantai Bandengan yang berdekatan dengan pemukiman warga bisa menjadi kelemahan dikarenakan faktor pengelolaan sampah dan limbah. Susunan parkir yang terkadang berantakan dan membingungkan serta akses jalan yang meskipun sudah baik tetapi masih ada beberapa yang jalannya rusak sehingga mengganggu kenyamanan. Peluang yang dimaksud adalah segala sesuatu yang berkesempatan dimiliki oleh Pantai Bandengan yang dapat meningkatkan pengembangan wisata. Perusahaan pariwisata maupun perjalanan dapat digandeng menjadi mitra promosi objek wisata pantai ini. Masyarakat sekitar juga dapat memperkenalkan adat dan budayanya dalam rangka melestarikan kepada wisatawan yang berkunjung. Perbaikan jalan yang rusak dan pengadaan sosialisasi dari pemerintah kepada masyarakat sekitar agar masyarakat sekitar pun dapat menjadi tenaga pendukung dalam pengelolaan objek

wisata bahari ini. Ancaman yang dimaksud adalah segala sesuatu yang menghambat di Pantai Bandengan yang dapat memperlambat pengembangan wisata. Beberapa pengunjung maupun masyarakat sekitar masih banyak yang membuang sampah sembarangan, ini dapat membuat suatu ancaman kebersihan suatu objek wisata. Apabila objek wisata ini berkembang dengan pesat tanpa suatu pembinaan dari pemerintah terhadap masyarakat sekitar, maka ditakutkan akan terjadi peralihan mata pencaharian yang dapat menimbulkan konflik sosial. Bertambahnya wahana baru dan pembukaan warung-warung di sekitar pantai dapat membuat limbah yang lebih tinggi, maka dari itu perlu antisipasi yang tepat.

Tabel 2.

Matriks SWOT Strategi Pengembangan Pantai Tirta Samudra

	<p>Kekuatan (<i>Strengths-S</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Potensi alam seperti ombak yang tenang dan pasir putih. 2. Akses jalan yang mudah dijangkau. 3. Pengelola yang ramah. 4. Sarana dan prasarana yang terpenuhi. 	<p>Kelemahan (<i>Weaknesses-W</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dekat dengan pemukiman warga sehingga pengelolaan sampah dan limbah kurang. 2. Susunan parkir yang berantakan dan keadaan jalan yang rusak.
<p>Peluang (<i>Opportunities-O</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tingginya minat wisata bahari oleh penduduk Indonesia maupun asing. 2. Banyaknya masyarakat sekitar karena lokasi wisata dengan dengan pemukiman. 3. Banyaknya perusahaan pariwisata untuk menjadi mitra promosi. 	<p>Strategi SO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mempromosikan Pantai Bandengan melalui sosial media yang sudah berkembang pesat. 2. Mengajak perusahaan pariwisata maupun perjalanan untuk berkolaborasi mempromosikan pariwisata. 	<p>Strategi WO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengarahan dari pengelola untuk mengelola sampah dan limbah sebelum dibuang. 2. Memperbaiki penataan ruang dan perbaikan akses jalan yang rusak.

Ancaman (<i>Threats-T</i>)	Strategi ST	Strategi WT
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kerusakan lingkungan karena kurangnya kesadaran untuk menjaga lingkungan objek wisata. 2. Timbul konflik sosial dikarenakan kurang pembinaan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengadakan sosialisasi kepada masyarakat sekitar untuk menciptakan wisata bahari yang ramai pengunjung tanpa merusak lingkungan. 2. Melakukan pembinaan lebih lanjut dari pemerintah terkait koordinasi antara objek wisata dengan kehidupan masyarakat. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memaksimalkan lahan yang ada untuk pengelolaan sampah dan limbah agar sadar akan lingkungan. 2. Memaksimalkan SDM yang ada untuk membantu mengelola serta melestarikan objek wisata.

Berdasarkan analisis SWOT di atas dapat diketahui beberapa strategi yang dapat dilakukan dalam pengembangan potensi Pantai Bandengan terhadap peluang dan ancaman internal maupun eksternal yang sedang dihadapi dengan kekuatan dan kelemahan internal maupun eksternal yang dimiliki oleh Pantai Bandengan. Mempromosikan Pantai Bandengan melalui sosial media yang sudah berkembang pesat di kalangan masyarakat serta mengajak perusahaan pariwisata maupun perjalanan untuk berkolaborasi mempromosikan pariwisata ini dan membuat suatu inovasi baru terhadap objek wisata ini. Memperbaiki penataan ruang dan perbaikan akses jalan yang rusak sangat perlu dilakukan. Membuat variasi dan inovasi wahana baru seperti penambahan olahraga air, gazebo, dan lain-lain agar pengunjung dapat merasakan suatu objek wisata yang berbeda dari yang lainnya. Membina masyarakat setempat agar dapat meningkatkan kualitas SDM untuk menjaga serta melestarikan lingkungan sekitar agar Pantai Bandengan tetap ramai tanpa merusak lingkungan.

KESIMPULAN

Pantai Tirta Samudra adalah suatu wisata pantai yang berada di pesisir Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. Pantai ini merupakan wisata bahari yang menyuguhkan pantai berpasir putih. Ombak yang tenang, pasir putih, dermaga kapal, pohon yang rindang, serta banyak destinasi wisata olahraga air yang banyak sehingga membuat pantai ini wajib dikunjungi. Selain itu, potensi seperti dukungan sarana dan prasarana yang baik, keramahan pengelola dan warga sekitar, serta akses jalan dan biaya masuk yang murah merupakan potensi yang ada di pantai ini. Strategi pengembangan yang dapat diterapkan yaitu mempromosikan Pantai Bandengan melalui sosial media yang sudah berkembang pesat di kalangan masyarakat serta mengajak perusahaan pariwisata maupun perjalanan untuk berkolaborasi mempromosikan pariwisata ini dan membuat suatu inovasi baru terhadap objek wisata ini. Memperbaiki penataan ruang dan perbaikan akses jalan yang rusak sangat perlu dilakukan. Membuat variasi dan inovasi wahana baru seperti penambahan olahraga air, gazebo, dan lain-lain agar pengunjung dapat merasakan suatu objek wisata yang berbeda dari yang lainnya. Membina masyarakat setempat agar dapat meningkatkan kualitas SDM untuk menjaga serta melestarikan lingkungan sekitar agar Pantai Bandengan tetap ramai tanpa merusak lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah puji syukur kepada Allah Swt., karena atas kehendak, ridho, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Penulis menyadari bahwa laporan kerja praktek ini tidak akan selesai tanpa doa,

dukungan, dan dorongan dari berbagai pihak. Adapun dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada: Allah Swt., Keluarga, Kaprodi MSP, Dr. Lilik Kartika Sari, S.Pi., M.Si selaku pembimbing, pihak pengelola Pantai Tirta Samudra, dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas segalanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Indarjo, M. H. 2013. Pantai di Pantai Panjang Kota Bengkulu. *Journal of Marine Research*, Vol 2. Hal 130-139.
- Ambo Tuwo. 2011. *Pengelolaan Ekowisata Pesisir dan Laut*. Surabaya: Brilian Internasional.
- Butcher, Jim. 2007. *Ecotourism, NGO's, and Development: A Critical Analysis*. New York: Routledge.
- David, Fred. 2009. *Strategic Management: Manajemen Strategis Konsep*. Jakarta: Salemba Empat.
- Fahmi, Irham. 2013. *Manajemen Strategis Teori dan Aplikasi*. Bandung: CV Alfabeta.
- Fajriah, S. D. 2014. Pengembangan Sarana dan Prasarana untuk Mendukung Pariwisata Pantai yang Berkelanjutan (Studi Kasus: Kawasan Pesisir Pantai Wonokerto Kabupaten Pekalongan), 10(2), 218- 233.
- Kusbandono, D. 2019. Analisis SWOT sebagai Upaya Pengembangan dan Penguatan Strategi Bisnis (Studi Kasus pada UD. Gudang Budi, Kec. Lamongan). *Jurnal Penelitian Ilmu Manajemen*, 4(2): 921-932.
- Laksono, N. A., Mussadun. 2014. Dampak Aktivitas Ekowisata di Pulau Karimunjawa Berdasarkan Persepsi Masyarakat. *Jurnal Teknik PWK*, 3(2): 262-273.

- Mardianto, Djati. 2013. *Potensi Sumber Daya Pesisir Kabupaten Jepara*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Pradana, Adi. G. A. 2019. Persepsi Wisatawan terhadap Daya Tarik Kearifan Lokal Wisata Belajar Tanoker Ledokombo Jember. *Skripsi*. Fakultas Ekonomi dan Bisnis. Universitas Jember.
- Prihadhi, Endra K. 2004. *My Potensi*. Jakarta: Elek Media Komputindo.
- Silitonga, S. S. N., dan Anom, I. P. 2016. Kota Tua Barus sebagai Daerah Tujuan Wisata Sejarah di Kabupaten Tapanuli Tengah. *Jurnal Destinasi Pariwisata*, 4(2): 7-13.
- Suarto, E. 2016. Pengembangan Objek Wisata Berbasis Analisis SWOT. *Jurnal Spasial*, 3(1): 50-63.
- Warpani, Suwardjoko, et. al. 2007. *Pariwisata dalam Tata Ruang Wilayah*. Bandung: Penerbit ITB.
- Yuwono, Nur. 1992. *Dasar-dasar Perencanaan Bangunan Pantai Volume II*. Yogyakarta: Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM.



**Pemanfaatan Tumbuhan sebagai Rampe
dalam Berbagai Tradisi di Kecamatan
Sumedang Utara Kabupaten Sumedang**
*The Utilization of Plants as Rampe in Various Traditions
in the Sub-District of Sumedang Utara, Sumedang Regency*

Gina Fauzia Rahmatillah¹, Tri Cahyanto¹

^{1,2}Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi,
UIN Sunan Gunung Djati Bandung
Jl. AH. Nasution No. 105, Cipadung, Cibiru, Bandung,
Jawa Barat 40614. Telp. (022) 7800525

*Corresponding Author: ginaf.r28@gmail.com

ABSTRACT

Sumedang Larang and Galuh as the center of the land of Sunda is a unitary area with the name Priangan. This region has many Sundanese traditions that are maintained to this day. The tradition grows by involving natural resources such as plants. The use of plants in various Sundanese traditions is known as Rampe. This term refers to plant parts used in traditions or rituals. The purpose of this study was to take an inventory of the types of plants sold at Rampe shops in the market of North Sumedang District, Sumedang Regency, West Java Province which were used in various traditions or rituals. This study uses a quantitative-descriptive method. The research was conducted in six Rampe shops at the market in North Sumedang District. Plant samples were taken from six Rampe Shops and the sources consisted of primary and secondary sources. Of the 19 types of plants found, Piper betle is the most common plant found in shops, the most widely used in tradition, and has the highest use value, namely 2. There are four types of traditions involving plants at the Rampe Shop, namely nyekar, ngeuyek seureuh, susuguh, and yeupah.

Keywords: *Sumedang, Toko Rampe, Traditions, Plants*

ABSTRAK

Sumedang Larang dan Galuh sebagai pusat tanah Sunda merupakan satu-kesatuan wilayah dengan nama Priangan.

Wilayah ini memiliki banyak tradisi kesundaan yang dipertahankan hingga saat ini. Tradisi tersebut tumbuh dengan melibatkan sumber daya alam seperti tumbuhan. Pemanfaatan tumbuhan dalam berbagai tradisi sunda dikenal istilah Rampe. Istilah ini merujuk bagian-bagian tumbuhan yang dimanfaatkan dalam tradisi atau ritual. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menginventarisasi jenis-jenis tumbuhan yang dijual pada toko-toko Rampe di pasar Kecamatan Sumedang Utara, Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat yang dimanfaatkan dalam berbagai macam tradisi atau ritual. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Penelitian dilakukan di enam Toko Rampe pada pasar di Kecamatan Sumedang Utara. Sampel tumbuhan diambil dari enam Toko Rampe dan narasumber terdiri dari narasumber primer dan narasumber sekunder. Dari 19 jenis tumbuhan yang ditemukan, sirih (*Piper betle*) merupakan tumbuhan yang paling banyak ditemukan pada toko, paling banyak digunakan dalam tradisi, dan memiliki nilai guna paling tinggi, yakni 2. Terdapat empat jenis tradisi yang melibatkan tumbuhan pada Toko Rampe yaitu nyekar, ngeuyeuk seureuh, susuguh, dan nyeupah.

Kata Kunci: Sumedang, Toko Rampe, Tradisi, Tumbuhan

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan keragaman suku, bangsa, bahasa, agama, dan budaya (Kusmayadi, 2015), serta memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan yang tinggi (Yuniati & Alwi, 2010). Dalam hal suku budaya, Indonesia memiliki masyarakat yang kaya, yakni sekitar 400 etnis. Satu etnis tertentu dengan etnis lainnya memiliki kebiasaan yang berbeda dalam pemanfaatan tumbuhan untuk kebutuhan sehari-hari (Yuniati & Alwi, 2010). Pemanfaatan tumbuhan biasanya terkait dengan kegiatan ritual, perawatan tubuh dan pengobatan penyakit yang dilakukan secara turun-temurun dengan cara tradisional termasuk untuk pangan, sandang dan papan. Beberapa tumbuhan yang dimanfaatkan untuk kebutuhan komersial dikembangkan secara pesat.

Sementara tumbuhan jenis tertentu telah ditinggalkan dengan alasan tidak praktis atau ketinggalan zaman (Cahyanto dkk., 2019). Hal tersebut akan mendorong eksploitasi sumber daya alam. Untuk mencegah terjadinya eksploitasi, diperlukan penelitian etnobotani (Walujo, 2011).

Etnobotani merupakan suatu disiplin ilmu yang mengkaji interaksi antara manusia dengan tumbuhan mengenai tata cara pemanfaatan dan pengelolaannya terutama pada masyarakat tradisional (Atok, 2010; Ramadhan, 2017; Robi, 2019; Cahyanto, 2019). Kajian tersebut mencakup aturan-aturan maupun kategori-kategori yang dikenali oleh masyarakat sebagai acuan untuk bertindak tepat dalam berbagai situasi sosial yang dihadapi, yakni dalam mengenali, memahami, memaknai dan memanfaatkan sumber daya tumbuhan di alam (Walujo, 2011; Hidayat, 2014). Dengan etnobotani, pengetahuan masyarakat tradisional maupun masyarakat awam yang telah menggunakan berbagai tumbuhan untuk menunjang kehidupan dapat didokumentasikan, sehingga etnobotani berperan sebagai suatu alat (Robi, 2019). Sedangkan tradisi etnobotani didefinisikan sebagai suatu kegiatan yang dilakukan maupun dipertahankan oleh suatu komunitas tradisional dalam pemanfaatan tumbuhan secara turun-temurun (Ramadhan, 2017). Logika berpikir merupakan dasar dari penelitian etnobotani, yang mana diharapkan mampu memperlihatkan pengetahuan masyarakat sebagai dasar pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Wijaya dan Oktarina, 2014; Cahyanto, 2021).

Sumedang merupakan salah satu kota yang termasuk ke dalam bagian Provinsi Jawa Barat. Dalam Dienaputra (2011) dijelaskan, bahwa meskipun banyak masyarakat Sunda bermukim di Jawa Barat, hal itu tidak berarti Jawa Barat layak

mendapatkan predikat tanah Sunda. Lebih spesifiknya, Ekadjati (2014) memperjelas, bahwa Sumedang Larang dan Galuh dahulu berada dalam satu-kesatuan wilayah dengan nama Priangan, di mana pada perkembangan berikutnya Priangan sering dikatakan sebagai pusat tanah Sunda. Oleh karena itu di Sumedang banyak tradisi kesundaan yang dipertahankan hingga saat ini.

Suku Sunda merupakan satu dari beberapa suku mayoritas di Indonesia dan memiliki sejarah yang panjang, yakni dimulai sejak abad ke-5 atau sejak ditemukannya prasasti kerajaan Tarumanegara (Dienaputra 2011; Maksum, 2020). Salah satu ciri Suku Sunda adalah konsisten melestarikan nilai-nilai yang diyakini memiliki manfaat, yakni suatu konsep keyakinan pada nilai budaya setempat yang merupakan bagian dari kearifan lokal (Hidayat dan Hafiar, 2019). Sari (2018) memperkuat hal ini dengan menjelaskan, bahwa suku Sunda pada dasarnya merupakan masyarakat yang masih mempertahankan budaya serta ritual apa pun yang berhubungan dengan peristiwa alam atau bencana. Hal-hal tersebut merupakan sesuatu yang secara turun-temurun diwariskan oleh nenek moyang. Selain itu, menurut Indrawardana (2012) suku Sunda umumnya bermukim di daerah pegunungan. Karena hal tersebut pula suku Sunda memiliki interaksi yang baik dengan tumbuh-tumbuhan. Salah satu interaksi tersebut terwujud dalam pemanfaatan tumbuhan dalam berbagai tradisi atau ritual. Pemanfaatan tersebut terus berkembang dan telah menjadi bagian dari kegiatan ekonomi dalam bentuk menyiapkan berbagai macam kebutuhan ritual/tradisi yang diperdagangkan di pasar-pasar tradisional seperti penjualan *Rampe*.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), *Rampe* mengacu pada bunga rampai, yaitu campuran berbagai jenis bunga yang harum. Sementara menurut Kamus Bahasa Sunda, *Rampe* berarti campuran. Penggunaan *Rampe* tersebar di Bali (Humaeni, 2021), Kalimantan Barat (Anggara, 2021), Nusa Tenggara Barat, Kabupaten Tuban (Rohmah & Kurniahu, 2021), Lampung Timur (Kristianto, 2013), dan Jawa, (Rohmah & Kurniahu, 2021; Hasida, 2018). Saat ini masih belum ada laporan penelitian tentang penggunaan tumbuhan sebagai *Rampe* di Jawa Barat, khususnya Sumedang.

Kepercayaan tradisional memiliki peran dalam konservasi sebagian besar elemen biodiversitas lokal, terlepas dari nilai penggunaannya (Berkes dkk., 2000; Turner dkk., 2000; Rim-Rukeh dkk., 2013). Hal tersebut mampu melindungi biodiversitas spesies secara spesifik dan lingkungannya selama masyarakat setempat memiliki kepentingan (Rim-Rukeh dkk., 2013). Pada penelitian yang dilakukan oleh Harnov dkk. (2016), diketahui bahwa pengelolaan kawasan hutan berdasarkan tradisi Bejernang dari Suku Anak Dalam mampu memunculkan nilai-nilai sosial budaya masyarakat tradisional dan masyarakat lokal sekitar kawasan hutan, sehingga menjadi kunci konservasi hutan. Hal ini juga dapat berlaku dalam pemanfaatan tumbuhan sebagai *Rampe* dalam berbagai tradisi suku Sunda apabila pemanfaatan tumbuhan dibarengi dengan pengelolaan.

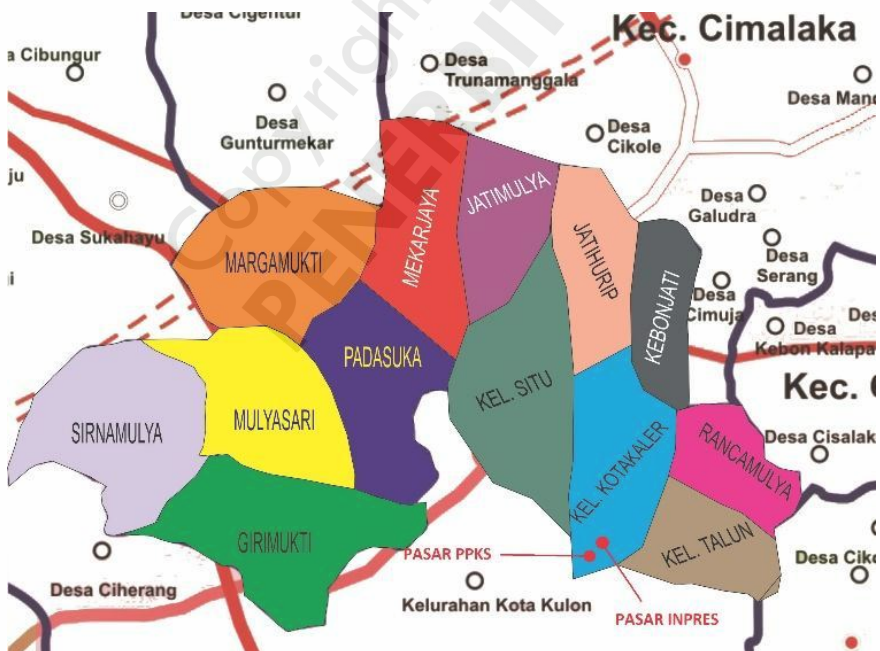
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menginventarisasi jenis-jenis tumbuhan yang dijual pada Toko *Rampe* di pasar Kecamatan Sumedang Utara, mengetahui tradisi-tradisi suku Sunda yang melibatkan jenis-jenis tumbuhan tersebut, mengukur pengetahuan penjual *Rampe* dalam penggunaan dan tradisi yang melibatkan

tumbuhan-tumbuhan yang dijual, serta menentukan indeks nilai guna dari tumbuhan-tumbuhan tersebut.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di bulan Oktober-November 2021 pada dua pasar di Kecamatan Sumedang utara, Kabupaten Sumedang, yakni Pasar Inpres (-6.84659, 107.92728) dan Pasar Pusat Perbelanjaan Kota Sandang (PPKS) (-6.84679, 107.92558). Menurut Setiawan dan Warsa (2017), luas Pasar Inpres adalah 8.650 m² sementara luas Pasar PPKS adalah 11.812 m². Namun setelah dilakukan survei lapangan, Toko *Rampe* hanya berada di satu pasar, yaitu Pasar Inpres. Pada pasar tersebut ditemukan Toko *Rampe* sejumlah enam toko.



Gambar 1. Letak Titik Pasar di Kecamatan Sumedang Utara
(Sumber: Kantor Kecamatan Sumedang Utara)

Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini, alat dan bahan yang digunakan terdiri dari alat tulis, daftar pertanyaan, kamera, dan perekam suara.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan dua teknik, yakni teknik primer dan teknik sekunder, sebagai mana yang dilakukan oleh Asmemare dkk., (2015). Data primer yang dikumpulkan terdiri dari jenis-jenis tumbuhan pada Toko *Rampe* yang digunakan dalam tradisi Suku Sunda, asal perolehan tumbuhan yang ada di Toko *Rampe*, bagian tumbuhan yang digunakan, pengetahuan dan penggunaan tumbuhan tradisi yang berada di Toko *Rampe*, pengetahuan tentang filosofi dan mitos-mitos dalam tradisi seputar tumbuhan yang berada di Toko *Rampe*, jumlah pembeli per hari di Toko *Rampe*, tumbuhan yang paling sering dibeli di Toko *Rampe*, serta dokumentasi tumbuhan-tumbuhan yang ada di Toko *Rampe*. Sementara data sekunder yang dikumpulkan terdiri dari tata cara penggunaan tumbuhan yang berada di Toko *Rampe* dalam ritual-ritual suku Sunda.

Teknik Pengumpulan Data

1. Pengumpulan Data Primer

Data primer diambil dengan melakukan wawancara semi terstruktur dengan tipe pertanyaan berupa *open minded* (Ramadhan dkk., 2017). Narasumber yang dipilih untuk memperoleh data primer adalah para penjual di Toko *Rampe*. Dalam penelitian ini diketahui jumlah penjual *Rampe* adalah enam orang.

2. Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder diambil dengan melakukan wawancara pada masyarakat yang memahami atau menggunakan tumbuhan-tumbuhan yang berada di Toko *Rampe* dalam tradisi-tradisi suku Sunda. Narasumber ditentukan dengan purposive sampling (Dwi dkk., 2021). Kriteria dari narasumber, yakni memahami atau menggunakan tumbuhan-tumbuhan yang berada di Toko *Rampe*, berdomisili di Kabupaten Sumedang, dan berusia ≥ 40 tahun. Jumlah narasumber yang dipilih untuk mendapatkan data sekunder adalah dua orang.

Identifikasi Spesies

Beberapa sampel tumbuhan yang telah dikoleksi dari Toko *Rampe* didokumentasikan. Sementara beberapa tumbuhan lain didokumentasikan langsung di toko. Tumbuhan yang telah didokumentasikan kemudian diidentifikasi.

Analisis Data

Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan dengan cara mengolah data yang telah diperoleh. Analisis tersebut meliputi klasifikasi penggunaan dalam tradisi-tradisi suku Sunda, persentase daerah pemasok tumbuhan, persentase interaksi antara masyarakat dan tumbuhan-tumbuhan tradisi, Relative Frequency of Citation per species, Number of Uses per species, dan Use Value index. Data kuantitatif dianalisis menggunakan R Studio 2021.09.1+372 paket *ethnobotanyR*, Kachura & Harris (2021). Hasil keseluruhan data kemudian dianalisis secara deskriptif selaras dengan aspek-aspek yang diamati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian pada tumbuhan-tumbuhan yang dijual pada Toko *Rampe*, terdapat 19 spesies tumbuhan yang digunakan dalam tradisi-tradisi suku Sunda, seperti tampak pada (Tabel 1). Tradisi yang menggunakan tumbuhan-tumbuhan tersebut mencangkup tradisi *nyekar*, *ngeuyeuk seureuh*, *susuguh*, dan *nyeupah*. *Nyekar* merupakan tradisi yang paling membutuhkan banyak jenis tumbuhan, yakni berjumlah 12 spesies tumbuhan. Sementara tradisi yang membutuhkan sedikit tumbuhan untuk keberlangsungan prosesnya adalah tradisi *ngeuyeuk seureuh*, yakni 1 spesies.

Copyright © 2022
PENERBIT NEM

Tabel 1.
Jenis-jenis Tumbuhan pada Toko *Rampe* yang Digunakan dalam Tradisi-tradisi Suku Sunda,
Nama Tradisi yang Menggunakan Tumbuhan Tersebut, dan Bagian yang Digunakan

Family	Nama Spesies	RFC	NU	UV	Nyekar	Ngeuyeuk Seureuh	Susuguh	Nyeupah	Bagian
Annonaceae	<i>Cananga odorata</i> (Lam.) Hook. f. & Thomson	0.667	1	0.667	√				Bunga
Apocynaceae	<i>Allamanda cathartica</i> L.	0.167	1	0.167	√				Bunga
Apocynaceae	<i>Gardenia jasminoides</i> J. Elis	0.167	1	0.167	√				Bunga
Arecaceae	<i>Areca catechu</i> L.	0.333	1	0.333				√	Buah
Arecaceae	<i>Coco nucifera</i> L.	0.167	1	0.167			√		Buah
Asteraceae	<i>Cosmos sulphureus</i> Cav.	0.5	1	0.5	√				Bunga
Asteraceae	<i>Tagetes erecta</i> L.	0.167	1	0.167	√				Bunga
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia milii</i> Des Moul.	0.167	1	0.167	√				Bunga
Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i> L.	0.667	1	0.667			√		Buah
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	0.167	1	0.167	√				Bunga
Musaceae	<i>Musa acuminata</i> Colla	0.167	1	0.167			√		Buah
Musaceae	<i>Musa X paradisiaca</i> L. (pro sp.)	0.667	1	0.667			√		Buah
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	0.667	1	0.5	√				Bunga
Pandanaceae	<i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.	0.833	1	0.833	√				Daun
Piperaceae	<i>Piper betle</i> L.	1	2	2		√		√	Daun
Rosaceae	<i>Rosa chinensis</i> Jacq.	0.833	1	0.833	√				Bunga
Rosaceae	<i>Rosa gallica</i> L.	0.167	1	0.167	√				Bunga
Rubiaceae	<i>Uncaria gambir</i> (Hunter) Roxb.	0.667	1	0.667				√	Batang
Rubiaceae	<i>Ixora coccinea</i> L.	0.333	1	0.333	√				Bunga

Dari sekian tumbuhan yang dijual pada Toko *Rampe*, didapatkan 13 famili dan 19 spesies yang sering digunakan dalam tradisi-tradisi suku Sunda. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, satu nama lokal tumbuhan cenderung diasosiasikan dengan lebih dari satu spesies tumbuhan, misalnya nama kembang ros untuk penyebutan *Rosa chinensis* dan *Rosa gallica*.

Relative Frequency of Citation (RFC) Index

Nilai RFC menunjukkan kepentingan lokal setiap spesies, Silalahi et al., (2018). Rentang nilai RFC adalah $0 < x < 1$, sehingga ketika nilai RFC suatu spesies semakin mendekati angka 1, maka semakin penting spesies tersebut, Reimers et al., (2018). Pada setiap Toko *Rampe*, terdapat satu jenis tumbuhan yang selalu hadir, yakni sirih (*Piper betle*) dengan nilai RFC 1 atau 100% (Tabel 2). Sementara spesies yang hanya ditemui pada satu toko terdapat 8 spesies, yakni *Allamanda cathartica*, *Gardenia jasminoides*, kelapa (*Coco nucifera*), *Tagetes erecta*, *Euphorbia milii*, *Ceiba speciosa*, pisang (*Musa acuminata Colla*), dan mawar (*Rosa gallica*), sehingga nilai RFC yang dimiliki sangat rendah. Hal ini dipengaruhi oleh fungsi dari tumbuhan dalam tradisi yang dilakukan. Sirih (*Piper betle*) sangat esensial dalam sebuah tradisi, bahkan untuk upacara *ngeuyek seureuh* dan *nyeupah* fungsi sirih (*Piper betle*) tidak dapat tergantikan oleh tumbuhan jenis apapun. Sementara tumbuhan yang digunakan dalam tradisi *nyekar* tumbuhan yang digunakan diacukan pada fungsinya sebagai wewangian maupun karena warnanya.

Tabel 2.
 Nilai *Relative Frequency of Citation* (RFC) Tumbuhan
 yang Digunakan dalam Tradisi-tradisi Suku Sunda
 pada Toko *Rampe*

Nilai RFC	Jumlah Spesies
0.00-0.20	8
>0.20-0.40	2
>0.40-0.60	1
>0.60-0.80	5
>0.80-0.99	2
1	1

Number of Uses (NU) per Species

Berdasarkan *Number of Uses* (NU), 18 spesies tumbuhan pada Toko *Rampe* digunakan hanya dalam satu tradisi. Sementara sirih (*Piper betle*) digunakan dalam dua tradisi, yakni tradisi *ngeuyeuk seureuh* dan *nyeupah*. Hal ini sangat berkaitan dengan nilai filosofi maupun nilai manfaat dari sirih (*Piper betle*) dalam tradisi-tradisi tersebut.

Use Value (UV) index

Use Value index merupakan nilai yang menggambarkan tingkatan nilai guna spesies tumbuhan dalam suatu tradisi Suku Sunda berdasarkan tradisi-tradisi yang telah ditentukan (Kurniawan dan Jadid, 2015). Dari 19 spesies tumbuhan yang dijual pada Toko *Rampe*, setiap spesies tumbuhan memiliki masing-masing nilai berdasarkan manfaatnya dalam 4 tradisi Suku Sunda. Berdasarkan UV index, sirih (*Piper betle*) merupakan tumbuhan dengan UV index paling tinggi, yaitu 2. Sementara pandan (*Pandanus amaryllifolius*) dan mawar (*Rosa chinensis*) memiliki nilai UV index tertinggi di bawah sirih (*Piper betle*), yakni 0.833 untuk keduanya.

Pemanfaatan Tumbuhan yang Berada di Toko *Rampe* dalam Berbagai Tradisi Suku Sunda

Berdasarkan hasil wawancara, seluruh narasumber primer tidak mengetahui filosofi dan mitos-mitos mengenai penggunaan tumbuhan yang digunakan dalam tradisi-tradisi Suku Sunda. 2 dari 6 narasumber primer menggunakan tumbuhan-tumbuhan pada Toko *Rampe* dalam tradisi untuk tradisi *nyekar*. Sementara itu hanya 1 dari 6 narasumber primer yang mengetahui tata cara penggunaan tumbuhan-tumbuhan pada Toko *Rampe* untuk tradisi-tradisi suku Sunda. Oleh karena itu informasi terkait hal-hal di atas dilengkapi oleh data hasil wawancara yang dilakukan pada narasumber sekunder.

1. Tradisi *Nyekar*

Tradisi *nyekar* merupakan tradisi menabur bunga di atas makam, yang mana bertujuan untuk memberikan penghormatan kepada orang-orang yang telah meninggal. Dalam prosesnya, *nyekar* dilakukan setelah penguburan jenazah maupun saat mengunjungi makam, yakni dengan menaburkan berbagai tumbuhan aromatik yang telah ditambahkan minyak wangi. Tumbuhan-tumbuhan tersebut identik dengan bunga, tetapi bagian tumbuhan berupa daun yang memiliki aroma harum juga sering digunakan. Suku Sunda, khususnya Sunda Sumedang memberikan istilah *Rampe* untuk campuran tumbuhan yang dipakai *nyekar*.

Selain bunga, daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*) juga ditambahkan ke dalam *Rampe*. Bahkan pada 5 dari 6 Toko *Rampe*, daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*) digunakan sebagai bahan utama *Rampe*. Hal ini disebabkan pandan (*Pandanus amaryllifolius*)

mengandung senyawa yang juga terdapat pada beras aromatik, yakni 2-acetyl-1-pyrroline dengan konsentrasi yang lebih tinggi, sehingga memberikan aroma khas yang lebih kuat (Yoshihashi, 2002; Faras et al., 2014; Mardiyarningsih dan Aini, 2014).

Pada dasarnya, tradisi *nyekar* berkaitan dengan dekomposisi yang terjadi pada jenazah yang telah dikubur. Ketika seseorang meninggal, tubuh akan mengalami proses dekomposisi baik oleh enzim maupun mikroorganisme dalam tubuh dan lingkungan. Dekomposisi yang disebabkan oleh mikroorganisme akan terjadi dalam kurun waktu 48 jam setelah waktu kematian. Mikroorganisme dalam tubuh, khususnya dari sistem pencernaan akan menginvasi tubuh dan menyebabkan pembusukan. *Clostridium Welchii* merupakan mikroorganisme utama yang menyebabkan hancurnya jaringan tubuh, Upayogi (2019). Selain itu dekomposisi menyebabkan perpindahan material jenazah menuju lingkungan, Putra et al., (2020). Karena hal tersebut jenazah akan mengeluarkan bau tidak sedap. Tradisi *nyekar* dilakukan untuk mewangikan makam.

Tradisi *nyekar* suku Sunda merupakan tradisi yang dipengaruhi oleh agama Hindu, di mana setiap warna memiliki arti dan melambangkan dewa-dewa dalam agama Hindu. Namun pada prakteknya, kini suku Sunda tidak memperhatikan hal tersebut dan lebih menitikberatkan pada aspek fungsi.

2. Tradisi *Ngeuyeuk Seureuh*

Tradisi ini merupakan tradisi yang terdapat dalam upacara pernikahan adat Sunda, di mana sehari sebelum

pernikahan kedua mempelai pengantin akan menggulung sirih bertangkai (*Piper betle*) atau dalam bahasa Sunda sering disebut “*ngauntuy-untuy seureuh*”. Setelah itu sirih bertangkai (*Piper betle*) dibuang di pinggir jalan bersama-sama. Umumnya sirih bertangkai (*Piper betle*) digulung-gulung bersamaan dengan bermacam-macam bunga yang telah ditentukan.

Pada semua Toko *Rampe*, sirih (*Piper betle*) ditemukan berupa bagian daun. Kecenderungan karakteristik sirih (*Piper betle*) yang dijual adalah berukuran besar dengan tekstur yang cukup kuat, menandakan bahwa *Piper betle* yang umumnya dijual merupakan daun yang sudah berumur matang.

Tradisi *ngeuyeuk seureuh* dilakukan sebagai pengharapan bahwa rumah tangga yang akan dijalani oleh kedua mempelai adalah rumah tangga yang rukun dan saling menyayangi. Namun demikian, tradisi *ngeuyeuk seureuh* dilakukan hanya oleh masyarakat Sunda kalangan bangsawan atau orang kaya saja. Salah satunya karena hal tersebut, dewasa ini tradisi *ngeuyeuk seureuh* cukup jarang dilakukan.

3. Tradisi *Susuguh*

Tradisi *susuguh* merupakan tradisi menyiapkan sesajen yang terdiri dari berbagai makanan tertentu diperuntukkan pada roh-roh karuhun. *Susuguh* dapat disimpan di makam maupun di rumah. Akan tetapi tumbuhan-tumbuhan yang digunakan sebagai *susuguh* di rumah sebagiannya cenderung berbeda dengan *susuguh* yang berada di makam. Salah satunya adalah pemakaian kopi untuk *susuguh* di rumah.

Tumbuhan yang digunakan dalam tradisi ini terbilang cukup kompleks karena terdapat beberapa tumbuhan yang wajib ada dan opsional. Kopi hitam, kopi manis, air putih, cerutu, dan pisang (*Musa sp.*) merupakan komponen yang umumnya harus ada pada *susuguh*. Bahkan pisang (*Musa sp.*) dapat ditemukan pada 4 dari 6 Toko *Rampe*.

Dalam praktiknya, tradisi *susuguh* dilakukan dengan meletakkan bahan-bahan yang dikehendaki pada wadah-wadah kecil yang dinamakan *enok*. Setelah itu *enok-enok* tersebut ditempatkan pada suatu wadah, baik *nyiru*, piring, ataupun baki yang kemudian ditempatkan di sudut rumah, kolong kasur, atau di makam karuhun dan diakhiri dengan pembakaran kemenyan dan pembacaan mantra *Hahampangan*, Hendrawan *et al.*, (2015). merupakan berbagai makanan olahan sejenis kerupuk yang terbuat dari aci maupun sari pati tumbuhan umbi-umbian. Berbeda dengan bahan-bahan *susuguh* lain, *hahampangan* merupakan makan untuk disedekahkan apabila karuhun merupakan orang yang lahir di bulan Syafar. Setiap tumbuhan maupun bahan yang digunakan dalam *susuguh* memiliki fungsi berdasarkan simbol filosofis. Namun demikian, dalam pengkajian hal tersebut diperlukan studi lebih lanjut.

Dalam kehidupan sehari-hari, tumbuhan-tumbuhan yang digunakan dalam tradisi *susuguh* dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Bahkan karena hal ini pula, ada kalanya *susuguh* disajikan dalam keadaan yang telah diolah, misalnya pisang goreng. Hal ini disesuaikan dengan makanan kesukaan karuhun semasa hidupnya.

4. Tradisi *Nyeupah*

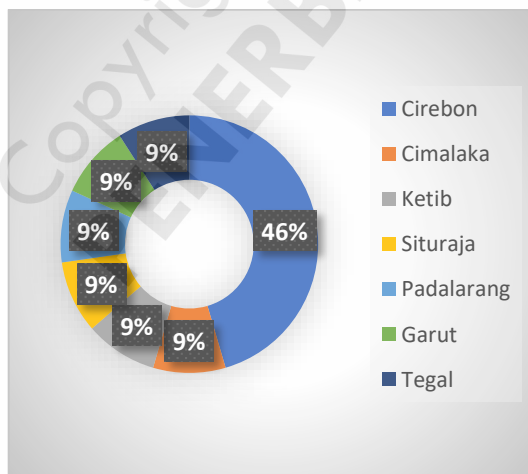
Nyeupah merupakan sebuah tradisi suku Sunda di mana sirih (*Piper betle*), gambir (*Uncaria gambir*), dan apu atau kapur dicampurkan. Ada kalanya terdapat tambahan bahan untuk tradisi *nyeupah*, yakni pinang (*Areca catechu*). *Nyeupah* digunakan untuk memperkuat gigi. Dalam prosesnya, tradisi ini dilakukan dengan mengunyah-ngunyah campuran tumbuhan, kemudian sirih (*Piper betle*) digosok-gosokkan pada gigi. Umumnya tradisi *nyeupah* dilakukan oleh wanita tua Suku Sunda.

Sirih (*Piper betle*) ditemukan pada 6 toko. Kursia *et al.* (2016) menjelaskan bahwa ekstrak etil asetat sirih (*Piper betle*) positif mengandung senyawa tannin dan fenolik, di mana keduanya berfungsi sebagai senyawa antimikroba dengan tannin secara khusus mampu berikatan dengan dinding sel bakteri, sehingga bakteri akan mengalami disfungsi untuk menempel pada substrat, menghambat pertumbuhan, serta mampu membentuk ikatan kompleks bersama polisakarida. Sementara itu, gambir (*Uncaria gambir*) memiliki kemampuan sebagai anti oksidan dan antimikroba, Erwin (2020) karena mengandung katekin, senyawa polifenol dengan kandungan yang paling banyak daripada yang terdapat di tumbuhan-tumbuhan lain Firdausni *et al.*, (2020). Pinang (*Areca catechu*) merupakan buah yang mengandung flavonoid, yakni salah satunya tannin yang bermanfaat menguatkan gigi serta memiliki sifat kimia yang terdiri dari anti septik, aksi adstrigensia, dan pemberi warna, di mana penggunaan biji pinang (*Areca catechu*), sirih (*Piper betle*), dan apu bermanfaat untuk menguatkan gigi Chamima (2012).

Selain itu, kini tradisi *nyeupah* tidak lebih sering dilakukan daripada dahulu.

Di luar penggunaannya dalam tradisi *nyeupah*, sirih (*Piper betle*), gambir (*Uncaria gambir*), dan pinang (*Areca catechu*) dimanfaatkan dalam berbagai hal di kehidupan sehari-hari. Berbeda dengan tumbuhan-tumbuhan yang digunakan dalam tradisi *susuguh*, tumbuhan yang digunakan dalam tradisi *nyeupah* umumnya digunakan sebagai obat. Sirih (*Piper betle*) misalnya, sering digunakan untuk mengatasi mimisan maupun dijadikan minuman untuk mengatasi sembelit. Gambir (*Uncaria gambir*) digunakan untuk menyembuhkan luka bakar. Sementara pinang (*Areca catechu*) digunakan untuk mengatasi keputihan.

Perolehan Tumbuhan-tumbuhan pada Toko *Rampe*



Gambar 2. Persentase Perolehan Tumbuhan yang Digunakan dalam Tradisi-tradisi Suku Sunda pada Toko *Rampe*

Kota Cirebon merupakan pemasok terbesar tumbuhan pada Toko-toko *Rampe*, yakni sebesar 46% untuk 5 dari 6

Toko *Rampe*. Toko *Rampe* pertama mendapat pasokan tumbuhan dari Kecamatan Cimalaka dan Lingkungan Ketib (kelurahan Kota Kaler, Sumedang Utara); Toko *Rampe* kedua mendapat pasokan tumbuhan dari Kota Cirebon dan Kecamatan Situraja; Toko *Rampe* ketiga mendapat pasokan tumbuhan dari Kota Cirebon dan Kabupaten Garut; Toko *Rampe* keempat mendapat pasokan tumbuhan dari Kota Cirebon dan Kota Tegal, Jawa Tengah; Toko *Rampe* kelima mendapat pasokan tumbuhan dari Kota Cirebon; dan Toko *Rampe* keenam mendapat pasokan tumbuhan dari Kota Cirebon dan Kabupaten Padalarang, Kota Bandung.

Bagian-bagian Tumbuhan yang Digunakan

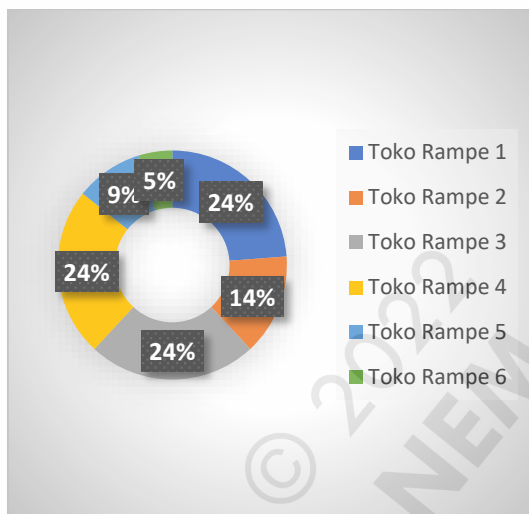
Pada Toko *Rampe*, dari 19 spesies tumbuhan yang ditemukan dan berhasil diidentifikasi, terdapat 4 bagian tumbuhan digunakan, yakni batang (1 spesies), buah (5 spesies), bunga (11 spesies), dan daun (2 spesies). Untuk tumbuhan yang digunakan bagian batang, pemanfaatan lebih dititikberatkan pada penggunaan getah yang berada pada batang. Gambir (*Uncaria gambir*) merupakan tumbuhan yang digunakan bagian batangnya, di mana getah diambil dari batang kemudian dijual pada Toko *Rampe* dalam bentuk padatan. Tumbuhan yang digunakan bagian buahnya terdiri dari pinang (*Areca catechu*), kelapa (*Coco nucifera*), tamarin (*Tamarindus indica*), *Ceiba speciosa*, pisang (*Musa acuminata*), dan pisang (*Musa paradisiaca*). tidak seperti gambir (*Uncaria gambir*), keempat tumbuhan tersebut ditemukan pada toko dalam bentuk yang sama sekali tidak diolah. Sedangkan tumbuh-tumbuhan yang dimanfaatkan bagian bunganya terdiri dari kenanga (*Cananga odorata*), *Allamanda cathartica*, *Gardenia jasminoides*, *Cosmos sulphureus*, *Tagetes erecta*,

Euphorbia milii, *Ceiba speciosa*, *Bougainvillea spectabilis*, *Rosa chinensis*, *Rosa gallica*, dan *Ixora coccinea*. Penggunaan bagian bunga pada tumbuhan dimaksudkan untuk tradisi *nyekar*. Oleh karenanya pada Toko *Rampe*, bunga-bunga tersebut dicampuradukkan satu sama lain dalam sebuah wadah. Sementara tumbuhan yang digunakan bagian daunnya adalah pandan (*Pandanus amaryllifolius*). Pada Toko *Rampe*, pandan (*Pandanus amaryllifolius*) dipadukan dengan bunga-bunga dengan kondisi yang telah dipotong-potong. Akan tetapi, selain menjual pandan (*Pandanus amaryllifolius*) yang telah dijadikan *Rampe*, 1 dari 6 toko menjual pandan (*Pandanus amaryllifolius*) dalam bentuk lembaran-lembaran daun utuh, di mana fungsinya bukan untuk tradisi melainkan untuk bahan masakan. Hal ini berkaitan dengan kepercayaan para penjual *Rampe*, bahwa toko yang sejak awal menjual *Rampe* dan tiba-tiba beralih menjual barang dagang yang sama sekali berbeda tidak akan membawa keuntungan. Sehingga jika ingin mengganti barang dagangan, setidaknya harus dijual pula beberapa barang yang umumnya dijual pada Toko *Rampe* akan toko tidak merugi.

Interaksi antara Masyarakat dan Tumbuhan-tumbuhan Tradisi

Penggunaan masyarakat dalam penggunaan tumbuh-tumbuhan untuk tradisi kesundaan secara garis besar dapat teramati dari jumlah pembeli pada masing-masing Toko *Rampe*. Jumlah ini dapat dilihat dari banyaknya pembeli per hari serta tumbuhan yang paling banyak terjual. Semakin tinggi nilai jual suatu tumbuhan, maka semakin tinggi juga interaksi masyarakat dengan tradisi yang berkaitan. Hal tersebut akan menunjukkan intensitas masyarakat dalam

mempraktikkan tradisi-tradisi, utamanya tradisi Suku Sunda.



Gambar 3. Persentase Pembeli di Toko *Rampe* per Hari

Berdasarkan hasil yang didapatkan (Gambar 3), diketahui bahwa Toko *Rampe* dengan rerata pembeli paling banyak merupakan Toko *Rampe* 1, 3, dan 4, yakni 24% (25 orang), yang kemudian secara berurutan jumlah rerata untuk Toko *Rampe* 2, 5, dan 6 adalah 14% (15 orang), 9% (10 orang), dan 5% (5 orang). Pada keenam toko, *Rampe* merupakan tumbuhan yang paling banyak terjual.

KESIMPULAN

Terdapat 19 spesies tumbuhan tradisi pada Toko *Rampe* di pasar Kecamatan Sumedang Utara. Sirih (*Piper betle*) merupakan tumbuhan yang memiliki nilai RFC, NU, dan UV tertinggi. Semua tumbuhan di Toko *Rampe* disuplai dari satu atau lebih daerah. Kota Cirebon merupakan penyuplai terbesar, yakni untuk lima Toko *Rampe*. Tradisi-tradisi Suku

Sunda yang melibatkan tumbuhan pada Toko *Rampe* adalah tradisi *nyekar*, *ngeuyeuk seureuh*, *susuguh*, dan *nyeupah*. Pengetahuan penjual *Rampe* akan tradisi-tradisi yang melibatkan tumbuhan di sana sangat minim. Saat ini tradisi yang masih banyak dilakukan oleh masyarakat adalah tradisi *nyekar*. Sementara tradisi *ngeuyeuk seureuh* sudah sangat jarang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggara, I. W. B., Riza Linda, & Ifadatin, S. 2021. Pemanfaatan Tumbuhan sebagai Sesajen Canang Sari oleh Masyarakat Suku Bali di Desa Sedahan Jaya Kecamatan Sukadana Kabupaten Kayong Utara. *BIOMA: Jurnal Biologi Makasar*, 6(2), 40–54.
- Asmemare, K., Nitibaskara, T. U., & Lidiawati, I. 2015. Potensi Etnobotani Masyarakat Desa Sekitar Hutan (Studi Kasus di Desa Tamanjaya, Kecamatan Sumur, Kabupaten Pandeglang, Banten). *Jurnal Nusa Sylva*, 15(1), 38–46.
- Atok, A. R., Hikmat, A., & Zuhud, E. A. M. 2010. Etnobotani Masyarakat Suku Bunaq (Studi Kasus di Desa Dirun, Kecamatan Lamaknen Kabupaten Belu, Provinsi Nusa Tenggara Timur) (Bunaq Tribe Etnobothany [case study Dirun village, Lamaknen sub-district Belu Regency, Nusa Tenggara Timur Province]). *Media Konservasi*, 15(1), 36–42.
- Berkes, F., Colding, J., & Folke, C. 2000. Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge as Adaptive Management. *Ecological Applications*, 10(5), 1251–1262.
- Cahyanto, T., Efendi, M., Rahmawati, D., Kulsum, Y., Oktaria, B. T., Rahman, I. A., Fadillah, A., & Jalaludin.

2021. Kajian Etnobotani Tanaman Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) di Desa Cimanggu Kecamatan Cibeber Kabupaten Cianjur. *Seminar Nasional Perhimpunan Masyarakat Etnobiologi Indonesia*, 4–7.
- Cahyanto, T., Supriyatna, A., Sholikha, M., Saepuloh, A., & Rahmawati, D. 2019. Inventory of Plants Used as Lalapan in Subang, West Java. *The 9th International Conference on Global Resource Conservation (ICGRC) and AJI from Ritsumeikan University*, 020007(October 2018), 1–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.1063/1.5061843>.
- Chamima, A. R. 2012. Inhibisi Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu* L.) terhadap Pelepasan Ion Fosfor pada Proses Demineralisasi Gigi yang Distimulasi *Streptococcus mutans*. Universitas Jember.
- Dienaputra, R. 2011. *Sunda: Sejarah, Budaya, dan Politik* (D. R. Hasanudin (ed.); 1st ed.). Sastra Unpad Press.
- Dwi, F. H., Herfian, M., Trias, M. M., Wahyudi, M. C., & Hasanah, R. 2021. Studi Etnobotani Minuman Pokak di Desa Clarak Kabupaten Probolinggo sebagai Potensi Wisata Kuliner. *Experiment: Journal of Science Education*, 1(2), 63–70.
- Ekadjati, E. S. 2014. *Kebudayaan Sunda: Suatu Pendekatan Sejarah* (4th ed.). Pustaka Jaya.
- Erwin. 2020. Review Kandungan Metabolit Sekunder Beberapa Tumbuhan *Uncaria* yang Terdapat di Kalimantan Timur. *Jurnal Atomik*, 05(1), 18–24.
- Faras, A. F., Wadkar, S. S., & Ghosh, J. S. 2014. Effect of Leaf Extract of *Pandanus amaryllifolius* (Roxb.) on Growth of *Escherichia coli* and *Micrococcus (Staphylococcus) aureus*. *International Food Research Journal*, 21(1), 421–423.

- Firdausni, F., Hermianti, W., & Diza, Y. H. 2020. Aplikasi Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) melalui Proses Pencucian Berulang sebagai Antioksidan pada Pangan Berminyak. *Jurnal Litbang Industri* -, 10(1), 73–81. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24960/jli.v10i1.6212.73-81>.
- Harnov, Amzu, E., & Soekmadi, R. 2016. Konservasi Hutan Belajar Dari Nilai-Nilai Etik dan Tradisi Bejernang Suku Anak Dalam di Taman Nasional Bukit Duabelas, Provinsi Jambi. *Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*, 3(1), 24–38. <https://doi.org/10.20957/jkebijakan.v3i1.15233>.
- Hasida. 2018. Analisis Semiotika pada Simbol Upacara Nyorong dalam Perkawinan Adat Samawa. In *Jurnal Universitas Mataram*. Universitas Mataram.
- Hendrawan, L., Supratman, D., & Apin, A. M. 2015. Sesajen sebagai Kitab Kehidupan. *ATRAT: Jurnal Seni Rupa*, 3(1), 35–43. <https://jurnal.isbi.ac.id/index.php/atrat/article/view/383/329>.
- Hidayat, D., & Hafiar, H. 2019. Nilai-nilai Budaya Soméah pada Perilaku Komunikasi Masyarakat Suku Sunda. *Jurnal Kajian Komunikasi*, 7(1), 84–96.
- Hidayat, R., Walujo, E. B., & Wardhana, W. 2014. Etnobotani Pekarangan Masyarakat Melayu di Dusun Mengkadai Sarolangun, Jambi. *Prosiding Seminar Nasional. Integrasi Keanekaragaman Hayati dan Kebudayaan dalam Pembanguna Berkelanjutan*. Denpasar: Program Studi Biologi FMIPA Universitas Hindu Indonesia, 73–78.
- Humaeni, A., Purwanti, E., Awaliyah, A., & Romi. 2021. *Sesajen: Menelusuri Makna dan Akar Tradisi Sesajen Masyarakat Muslim Banten dan Masyarakat Hindu Bali* (A. Humaeni (ed.); 3rd ed.). LP2M UIN SMH Banten.

- Indrawardana, I. 2012. Kearifan Lokal Adat Masyarakat Sunda dalam Hubungan dengan Lingkungan Alam. *Komunitas*, 4(1), 1-8.
- Kachura, A., & Harris, C. S. 2021. An Ethnobotanical Meta-Analysis of North American Medicinal Asteraceae. *Botany*, 11(August), 1-11. <https://doi.org/10.1139/cjb-2021-0079>.
- Kristianto, M. W. P., Imron, A., & Ekwandari, Y. S. 2013. Makna Uborampe Upacara Kematian pada Masyarakat Jawa di Kecamatan Purbolinggo, Lampung Timur. *PESAGI (Jurnal Pendidik. Dan Penelit. Sejarah)*, 1(5).
- Kurniawan, E., & Jadid, N. 2015. Nilai Guna Spesies Tanaman sebagai Obat Tradisional oleh Masyarakat Tengger di Desa Ngadisari Kecamatan Sukapura, Kabupaten Probolinggo-Jawa Timur. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 4(1), 1-4.
- Kursia, S., Lebang, J. S., Taebe, B., Burhan, A., Rahim, W. O. R., & Nursamsiar. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etilasetat Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 3(2), 72-77.
- Kusmayadi, Y. 2015. Eksistensi Masyarakat Etnik Sunda di Desa Cimrutu Kecamatan Patimuan Kabupaten Cilacap. *Jurnal Artefak*, 3(1), 161-172.
- Maksum, I. P., Destiarani, W., Amalia, R., Shofia, S., & Rahmawan, R. R. 2020. Implikasi Biogeografi dari Variasi DNA Mitokondria pada Suku Sunda. *Chimica et Natura Acta*, 8(2), 77-83.
- Mardiyarningsih, A., & Aini, R. 2014. Pengembangan Potensi Ekstrak Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb)

Sebagai Agen Antibakteri. *Pharmaciana*, 4(2), 185–192. <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v4i2.1577>.

Putra, A. B., Amin, I. F., Fitriyasa, R. D., Najma, & Safitry, O. 2020. Memperkirakan saat Kematian (Postmortem Interval) Menggunakan Temuan Mikrobiom pada Setiap Tahap-tahap Penguraian (Decomposition): An Evidence-Based Case Report. *Journal of Indonesian Forensic and Legal Medicine*, 2(1), 111–122.

Ramadhan, S. F., Metusala, D., & Sinaga, O. M. ta. 2017. Potensi Pengembangan Tradisi Etnobotani sebagai Ekowisata Berkelanjutan: Studi Kasus Suku Mentawai di Pulau Siberut , Kepulauan Mentawai. *Jurnal Pro-Life*, 4(2), 364–374.

Reimers, E. A. L., Cusimamani, E. F., Rodríguez, E. A. L., Valle, J. M. Z. del, Polesny, Z., & Pawera, L. 2018. An Ethnobotanical Study of Medicinal Plants Used in Zacatecas State, Mexico. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 87(2), 1–15. <https://doi.org/10.5586/asbp.3581>.

Rim-Rukeh, A., Irerhiewwie, G., & Agbozu, I. E. 2013. Traditional beliefs and conservation of natural resources: Evidences from selected communities in Delta State, Nigeria. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 5(7), 426–432. <https://doi.org/10.5897/IJBC2013.0576>.

Robi, Y., Kartikawati, S. M., & Muflihati. 2019. Etnobotani Rempah Tradisional di Desa Empoto Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari*, 7(1), 130–142.

Rohmah, A. A., Kurniahu, H., Leran, D., Kecamatan, K., Pelem, D., & Wonogiri, K. 2021. Jenis Tumbuhan dalam Ubo Rampe Upacara Adat Tingkeban di Desa Leran Kulon Kecamatan Palang Kabupaten Tuban. In A. Z. Arifin, M.

- I. Joesidawati, N. Nurfitriana, R. D. Permata, R. Andriani, & A. A. E. Putra (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat* (Vol. 6, Issue 1, pp. 389–394). Lembaga Penelitian Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas PGRI Ronggolawe. <http://prosiding.unirow.ac.id/index.php/SNasPPM>.
- Sari, M. 2018. *Tradisi Turun Tanah Masyarakat Suku Sunda dalam Tinjauan Aqidah Islam (Studi di Kelurahan Waygubak Kecamatan Sukabumi Bandar Lampung)*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Setiawan, T., & Warsa, N. 2017. *Public Social Private Partnership (PSPP) dalam Penyediaan Infrastruktur Publik*. *Jurnal Borneo Administrator*, 13(3), 203–220.
- Silalahi, M., Nisyawati, & Anggraeni, R. 2018. Studi Etnobotani Tumbuhan Pangan yang Tidak Dibudidayakan oleh Masyarakat Lokal Sub-Etnis Batak Toba, di Desa Peadungdung Sumatera Utara, Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 8(2), 241–250. <https://doi.org/10.29244/jpsl.8.2.241-250>.
- Turner, R. K., Bergh, J. C. J. M. van den, Söderqvist, T., Barendregt, A., Straaten, J. van der, Maltby, E., & van Ierland, E. C. 2000. Ecological-Economic Analysis of Wetlands: Scientific Integration for Management and policy. *Ecological Economics*, 35(1), 7–23. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(00\)00164-6](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(00)00164-6).
- Upayogi, I. N. T. 2019. Kajian Eksplanasi Taru Menyan Penetrasi Bau Mayat. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 2(1), 37–41. <https://doi.org/10.23887/jfi.v2i1.17550>.
- Walujo, E. B. (2011). Sumbangan Ilmu Etnobotani dalam Memfasilitasi Hubungan Manusia dengan Tumbuhan

dan Lingkungannya. *Jurnal Biologi Indonesia*, 7(2), 375–391.

Wijaya, I., & Oktarina. 2014. Sumbangan Ilmu Etnobotani dalam Memfasilitasi Hubungan Manusia dengan Tumbuhan dan Lingkungannya. *Agritrop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 12(1), 61–69.

Yoshihashi, T. 2002. Quantitative Analysis on 2-acetyl-1-Pyrroline of an Aromatic Rice by Stable Isotope Dilution Method. *Journal of Food Science*, 67(2), 619–622.

Yuniati, E., & Alwi, M. 2010. Etnobotani Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Obat Tradisional dari Hutan di Desa Pakuli Kecamatan Gumbasa Kabupaten Donggala, Sulawesi Tengah. *Biocелеbes*, 4(1), 69–75.

~oOo~

Copyright © 2024
PENERBIT NE

**Pola Pengobatan dan Analisis Potensi
Interaksi Obat pada Pasien Anak
Demam Berdarah *Dengue* (DBD)
di Rumah Sakit Kalimantan Timur**

*Treatment Patterns and Analysis of Potential Drug Interactions
in Child Patients with Dengue Heavenly Fever (DHF)
in East Kalimantan Hospital*

Helda Rahma*¹, Muthia Dewi Marthilia Alim¹

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah
Kalimantan Timur, Kota Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia.

*Corresponding Author: heldarahma16@gmail.com

ABSTRACT

Dengue hemorrhagic fever is caused by the transmission of the dengue virus by the Aedes aegypti mosquito. Dengue hemorrhagic fever (DHF) is common in tropical countries such as Indonesia, where new cases are found every year. This study aims to determine the pattern of treatment and analysis of the potential drug interactions in children with dengue hemorrhagic fever (DHF) in East Kalimantan hospital. Non-experimental observational research with descriptive research design. The approach method used is cross sectional method. Identification of data collection is done in a retrospective way, taking the source from the medical record in 2020-2021. Sampling technique used with Purposive sampling approach with the number of samples of 47 patient medical records. Based on research results. Of the 47 samples, according to the characteristics of patients, the most common was in boys as many as 27 patients (57%) with 11 years of age as many as 11 patients (23%) with less than 7 days of treatment as many as 45 patients (96%). Based on the treatment pattern of the most widely used therapy is rehydration group (RL) 28 patients (60%) and in the case of drug interactions occurred as many as 2 cases (3%).

Keywords: *Dengue Hemorrhagic Fever, Treatment Pattern, Drug Interaction, Pediatric Patients*

ABSTRAK

Demam berdarah *dengue* disebabkan oleh penularan virus *dengue* oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Demam Berdarah *dengue* (DBD) banyak terjadi di negara tropis seperti Indonesia, di mana kasus baru ditemukan setiap tahun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola pengobatan dan analisis potensi interaksi obat pada pasien anak demam Berdarah *dengue* (DBD) di Rumah Sakit Kalimantan Timur. Penelitian yang bersifat *non eksperimental* observasional dengan rancangan penelitian deskriptif. Metode pendekatan yang digunakan adalah metode *cross sectional*. Identifikasi pengambilan data dilakukan dengan cara retrospektif, dengan mengambil sumber dari rekam medik tahun 2020-2021. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dengan pendekatan *Purposive sampling* dengan jumlah sampel 47 rekam medis pasien. Berdasarkan hasil penelitian. Dari 47 sampel menurut karakteristik pasien paling banyak terjadi pada pasien anak laki-laki sebanyak 27 pasien (57%) dengan usia 11 tahun sebanyak 11 pasien (23%) dengan lama rawat kurang dari 7 hari sebanyak 45 pasien (96%). Berdasarkan pola pengobatan terapi yang paling banyak digunakan yaitu golongan rehidrasi (RL) 28 pasien (60%) dan pada kasus interaksi obat terjadi sebanyak 2 kasus (3%).

Kata Kunci: Demam Berdarah *Dengue*, Pola Pengobatan, Interaksi Obat, Pasien Anak

PENDAHULUAN

Demam berdarah adalah penyakit yang dapat disebarkan oleh nyamuk *aedes aegypti* yang banyak terdapat di daerah tropis merupakan vektor pembawa virus dari hewan ke manusia. Demam tinggi, indikasi perdarahan, syok, dan bahkan kematian adalah semua gejala Demam Berdarah *Dengue* (DBD).

Menurut WHO bahwa demam berdarah *dengue* adalah penyebab utama rawat inap untuk anak-anak. Penyakit demam berdarah *dengue* lebih rentan menular pada anak-anak karena sistem imun tubuh anak masih sangat lemah jadi mudah virus untuk berkembangbiak dengan cepat didalam

tubuh, serta aktivitas anak banyak dilakukan pada pagi dan sore hari aktivitas ini sama dengan aktivitas nyamuk *aedes aegypty*. Menurut data Kemenkes Indonesia pada tahun 2020 tercatat pada bulan November, terdapat penambahan 51 kasus Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan 1 penambahan kasus kematian akibat penyakit (DBD) di 337 kabupaten dan kota dengan jumlah *incident rate* (IR) kurang dari 49/100.000. Golongan umur < 1 tahun sebanyak 3,13%, 1-4 tahun sebanyak 14,88%, 5-14 tahun sebanyak 33,97%. Jumlah penderita Demam Berdarah *Dengue* (DBD) akan terus meningkat di beberapa negara tropis dan subtropis. Menjadikan demam berdarah *dengue* salah satu penyebab kematian di antara anak-anak di Indonesia (Kemenkes RI, 2020).

Jumlah kasus Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Provinsi Kalimantan Timur Cukup Besar menduduki peringkat kesepuluh di Indonesia. Jumlah penderita demam berdarah *dengue* (DBD) di Kalimantan Timur secara konsisten meningkat sepanjang tahun 2018. Demam berdarah *dengue* (DBD) ditahun 2017 mengalami peningkatan 3.564 kasus dengan presentase 32,2 persen. Pada tahun 2018 dengan 2.237 kasus dan pada Januari 2019, telah terjadi 265 kasus Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dengan tiga kematian. Pada Januari 2019, diwilayah Kalimantan Timur seperti di Samarinda ada 265 kasus, Balikpapan 45 kasus, di Penajam Paser Utara (PPU), 12 kasus di Kukar, 4 kasus di Mahulu, 34 kasus di Bontang, 53 kasus di Kutim, dan Berau dengan 38 kasus (Sinaga, 2021).

Kejadian interaksi obat perlu diwaspadai dan dicegah karena kondisi tubuh pasien pasien anak berbeda dengan pasien dewasa. Efek interaksi obat yang terjadi pada pasien dewasa bisa saja berbeda pada pasien anak. interaksi pada

pasien anak yang bersifat *unpredictable*. Interaksi obat dapat dicegah dengan memonitor resep yang mengandung dua atau lebih obat. Pada resep dengan potensi interaksi obat kategori moderat, disarankan pengaturan jadwal minum obat. Namun jika tidak memungkinkan, penggantian obat sangat disarankan. Pada resep dengan potensi interaksi minor perlu diawasi lebih lanjut mengingat efek yang ditimbulkan belum dapat diperiksa sepenuhnya (Agustin, 2020).

METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2022 di Rumah Sakit di Kalimantan timur. Penelitian yang bersifat *non eksperimental* observasional dengan rancangan penelitian deskriptif. Metode pendekatan yang digunakan adalah metode *cross sectional*. Identifikasi pengambilan data dilakukan dengan cara retrospektif, dengan mengambil sumber dari rekam medik tahun 2020-2021.

Pada penelitian ini Populasi dalam penelitian ini adalah pasien anak demam berdarah *dengue* yang tercatat pada rekam medik pasien rawat inap pada tahun 2020-2021 sebanyak 47 pasien. Sampel yang digunakan yaitu pasien anak usia 6-12 tahun yang terdiagnosa demam berdarah *dengue* yang memenuhi kriteria inklusi.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dengan pendekatan *Purposive sampling* dengan jumlah sampel 47 rekam medis pasien.

Proses analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan analisis digunakan untuk menggambarkan persentase kuantitatif secara retrospektif dan menggunakan data-data yang telah dikumpulkan seperti nama obat, jenis obat, dosis obat kemudian untuk interaksi obat dibandingkan dengan

Medscape dan *Drug Information Handbook* (DIH). Data tersebut akan diolah menggunakan Microsoft Excel dan hasil analisis data akan disajikan dalam bentuk tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Pasien Anak DBD

Tabel 1.
Karakteristik Pasien Anak Demam Berdarah *Dengue*

Karakteristik	Jumlah Pasien n = 47	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
a. Perempuan	20	43%
b. Laki-laki	27	57%
Umur		
a. 6 tahun	3	6%
b. 7 tahun	5	11%
c. 8 tahun	10	21%
d. 9 tahun	5	11%
e. 10 tahun	10	21%
f. 11 tahun	11	23%
g. 12 tahun	3	6%
Lama Rawat Inap		
a. < 7 hari	45	96%
b. > 7 hari	2	4%
Kondisi Hidup		
a. Hidup	47	100 %
b. Meninggal	-	-

Berdasarkan tabel 1 karakteristik pasien dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin paling banyak laki-laki sebanyak 27 pasien (57%). Karakteristik pasien berdasarkan umur dari hasil yang didapat pasien anak dengan usia 6-12 tahun, pada penelitian ini adalah anak usia 11 tahun sebanyak 11 pasien (23%). Pada tabel hasil penelitian pada lama rawat inap yang berkisar <7 yaitu 45 pasien.

Pola Pengobatan Pasien Anak Demam Berdarah *Dengue*

Tabel 2
Pola Pengobatan Pasien Anak Demam Berdarah *Dengue*

Golongan obat	Nama obat	n = 47	
		Frekuensi	Persentase (%)
Larutan Elektrolit	Ringer Laktat	28	60%
Analgesik dan Antipiretik	Parasetamol Infus	25	53%
Suplemen dan Vitamin	Zinc	5	11%
Obat herbal	Ektrak Daun Jambu biji	10	21%
Antihistamin	Cetirizine	5	11%
Kortikosteroid	Dexamethasone	2	4%
Antibiotik	Ceftriaxone	5	11%
Diuretik	Furosemid	2	4%
Antiemetik	Ondansetron	5	11%
Antiulser	Ranitidin	15	32%

Berdasarkan tabel 2 pola pengobatan pasien anak demam berdarah *dengue* untuk terapi suportif yang paling banyak digunakan yaitu golongan cairan elektrolit infus RL sebanyak 28 pasien. Kemudian untuk terapi simptomatis yaitu yang paling banyak digunakan parasetamol 25 pasien (53%).

Interaksi Obat pada Pola Pengobatan Pasien

Tabel 3.
Interaksi Obat

Obat yang Berinteraksi	Tingkat Keparahan	Jenis interaksi	Efek
Cefotaxime dengan Gentamisin	<i>Moderat</i>	Farmakodinamik	Meningkatkan netrotoksisitas dan aktivitas terhadap bakteri patogentertentu akan meningkat

Ceftriaxone dengan Furosemide	<i>Minor</i>	Farmakodinamik	Ceftriaxone meningkatkan toksisitas furosemide dengan sinergisme farmakodinamik Peningkatan risiko toksisitas.
-------------------------------	--------------	----------------	--

Berdasarkan hasil penelitian pada pola pengobatan ditemukan 2 kasus (3%) interaksi obat.

1. Karakteristik Pasien Anak

Karakteristik pasien dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin laki-laki sebanyak 27 pasien (57%) dan pada anak perempuan sebanyak 20 pasien (43%), menurut penelitian Kusumawardani pada tahun 2012 mengatakan anak laki-laki lebih rentan terkena virus *dengue* dikarenakan produksi *cytokine* pada perempuan lebih besar ketimbang laki-laki sehingga respon imun pada perempuan lebih baik ketimbang imun anak laki-laki. Karakteristik pasien berdasarkan umur dari hasil yang didapat pasien anak dengan usia 6-12 tahun, dimana pasien anak paling banyak terserang demam berdarah *dengue* dalam penelitian ini adalah anak usia 11 tahun sebanyak 11 pasien (23%), menurut penelitian Kusumawardani (2012) dalam usia ini lebih mudah terserang DBD dikarenakan kelompok usia tersebut banyak melakukan aktivitas di luar rumah seperti sekolah hingga menjadi mudah terserang virus *dengue*.

Hasil penelitian pada rawat inap, setiap pasien membutuhkan lama perawatan yang berbeda. Lama rawat inap yang berkisar <7 hari merupakan lama efektif pasien dalam pengobatan DBD dengan jumlah terbanyak

yaitu 45 pasien. Efektivitas lama rawat inap dilihat berdasarkan lewatnya fase kritis yang menurut Kemenkes (2017), menjelaskan bahwa demam pada hari ke-3 sampai ke-6 merupakan fase kritis atau terjadi perdarahan. Dapat bisa diartikan bahwa setelah hari ke enam masuk ke fase *shock dengue syndrome*. Menurut mayasari (2019) Rawat inap dapat dijelaskan dengan hubungan antara derajat keparahan. Dengan meningkatnya keparahan, durasi rawat inap juga meningkatkan lama rawat inap. Terlihat pada golongan terbanyak di *grade* I dengan lama rawat inap kurang dari 7 hari (Mayasari dkk., 2019).

2. Pola Pengobatan pada Pasien Anak

Pola pengobatan pada pasien anak demam berdarah *dengue* menurut Kemenkes 2021, pada tatalaksana terapi suportif demam berdarah *dengue anak* tanpa syok yaitu derajat I dan II pemberian cairan rehidrasi yang bertujuan untuk mengatasi kehilangan cairan plasma akibat perdarahan, pemberian cairan intravena diperlukan jika pada masa perawatan anak mengalami muntah terus menerus, tidak mau minum, demam tinggi, dehidrasi dapat mempercepat terjadinya syok kemudian nilai pada hemotokrit meningkat. Pada tatalaksana demam berdarah *dengue* disertai syok yaitu derajat III dan IV, penggantian volume cairan Ringer Laktat 10-20 ml/kgbb diberikan dalam waktu 30 menit, jika syok belum teratasi tetap diberikan Ringer Laktat 10-20 ml/kgbb kemudian ditambahkan cairan koloid 20-30 ml/kgbb.

Pemberian antipiretik yang dianjurkan adalah parasetamol bukan aspirin. Kortikosteroid dapat

diberikan pada pasien ensefalopati, jika pada terjadi perdarahan pada saluran cerna Kortikosteroid, dapat dihentikan, pada pemberian antibiotik dapat diberikan pada pasien yang mengalami ensefalopati. Pada pemberian terapi simptomatik yang membantu meringankan gejala seperti antiemetik dan antiulser, antidiare, antiasma, anti konstipasi, antihistamin (Kemenkes, 2021).

Pada pola pengobatan menurut *National Guidelines* pada tahun 2012, pada pemberian cairan pada pasien demam berdarah *dengue* pada penggunaan cairan digunakan untuk memastikan cairan cukup selama perawatan, selama perawatan laju cairan rehidrasi harus disesuaikan selama 24-48 jam. Penggunaan cairan golongan kristaloid lebih menguntungkan ketimbang koloid karena pada kristaloid di distribusi lebih cepat 20-30 menit. Pada pemberian syok dapat diberikan koloid melalui intravena seperti Dextran 40 ml/kg/jam. Pada terapi analgesik dan antipiretik dapat digunakan untuk penurunan suhu, aspirin atau NSAID dan ibuprofen harus dihindari karena dapat menimbulkan gastritis dan disfungsi trombosit (National Guidelines, 2012).

Berdasarkan hasil penelitian pola pengobatan pada pemberian cairan rehidrasi pada penelitian ini berupa Ringer Laktat kepada 28 pasien dengan dosis 30 ml/kgBB, pemberian ini sesuai dengan tatalaksana Departemen Kesehatan pada 2021. Terapi pengobatan yang ditujukan untuk menggantikan cairan yang hilang dikarenakan kebocoran plasma. Ringer Laktat (RL) merupakan pengobatan pertama pada demam berdarah *dengue* (DBD). Rekomendasikan golongan kristaloid

terapi cairan dalam pengobatan demam berdarah *dengue* dibandingkan dengan kaloid, kristaloid lebih mudah tersedia dan murah. Pada penggunaan cairan koloid yang direkomendasikan pada pasien dengan tingkat III dan IV yang telah mengalami syok tanpa berhenti. Penggunaan cairan koloid pengganti harus diberikan dengan baik dan hati-hati. Berdasarkan cairan harus sesuai dengan kondisi dan diagnosa terhadap pasien serta keparahan pasien (Mayasari dkk., 2019).

Pada pola pengobatan pada demam, demam yang disebabkan virus *dengue* memiliki ciri khas yaitu demam tinggi pada fase awal kemudian terjadi penurunan pada fase kritis kemudian mengalami peningkatan difase penyembuhan, pada terapi analgesik dan antipiretik menurut kemenkes 2021 yaitu parasetamol, pada hasil penelitian pengobatan yang paling banyak digunakan yaitu parasetamol infus sebanyak 25 pasien. Penggunaan parasetamol sebagai lini pengobatan pertama pada anak yang aman diberikan kepada anak-anak karena tidak mengganggu lambung. Pada penelitian ini juga terdapat obat metamizole dan ibuprofen pengobatan ini tidak direkomendasikan pada kemenkes (2021) dan *National Guidelines* karena dapat menimbulkan gastritis dan disfungsi trombosit (Handayani dkk., 2012).

Penggunaan suplemen, vitamin dan obat herbal sebagai terapi pasien anak demam berdarah *dengue* (DBD) dibutuhkan karena pada umumnya pasien mengalami gejala kekurangan nafsu makan sehingga dapat diberikan suplemen penambah nafsu makan untuk menambah asupan gizi didalam tubuh. Pada penggunaan vitamin yang umumnya pasien mengalami

penurunan pertahanan tubuh, vitamin dapat membantu menaikkan daya tahan tubuh serta dapat membantu masa penyembuhan. Pada terapi penggunaan obat herbal pada pasien Demam Berdarah *Dengue* (DBD) anak dapat membantu memperbaiki kondisi pasien serta dapat meningkatkan imunitas pasien anak.

Hasil penelitian suplemen zinc sebanyak 5 pasien kemudian untuk obat herbal yaitu ekstrak jambu biji sebanyak 10 pasien. Pengobatan demam berdarah *dengue* dapat diobati secara efektif menggunakan ekstrak jambu biji, yang dapat meningkatkan jumlah trombosit pasien dalam pengobatan (Muharni dkk., 2013). Berdasarkan hasil penelitian pada golongan antihistamin dan kortikosteroid yang bertujuan untuk mengobati gejala alergi pada pasien demam berdarah *dengue*. Cetirizine adalah antihistamin dan diketahui diberikan kepada 5 pasien (11 persen). Cetirizine harus diberikan kepada pasien untuk mengurangi efek pemberian obat dan transfusi darah (Gunawan, 2016). Pada pemberian kortikosteroid pada penelitian ini sebanyak 2 pasien menurut tatalaksana kemenkes kortikosteroid dapat digunakan pada pasien ensefalopati, jika pada terapi terjadi perdarahan pada saluran cerna Kortikosteroid, dapat dihentikan.

Pada hasil penelitian pola pengobatan menggunakan antibiotik dengan tatalaksana kemenkes pada 2021 dapat digunakan pada yang mengalami ensefalopati. Pada dasarnya pengobatan antibiotik tidak diperlukan selama pengobatan demam berdarah *dengue* (DBD), kecuali penyakit bakteri yang disebabkan oleh DSS (*Sindrom Syok Dengue*). Berdasarkan hasil penelitian

dapat diketahui bahwa terapi antibiotik cukup tinggi pada beberapa pasien. Pemberian ceftriaxone kepada 5 pasien secara intravena yang merupakan golongan Sefalosporin generasi ketiga. Golongan Sefalosporin adalah antibiotik generasi ketiga yang lebih efektif melawan bakteri gram negatif tetapi kurang efektif melawan bakteri gram positif dibandingkan generasi 1. Obat generasi 2 lebih resisten terhadap beta laktam daripada antibiotik generasi 1 (Rohmani, 2012).

Pada hasil penelitian pada golongan diuretik yaitu furosemid menurut tatalaksana *National Guidelines* (2012), penggunaan diuretik furosemid selama fase kritis pada pemberian koloid yang diberikan kepada pasien yang sudah kelebihan cairan. Pemberian furosemide baik digunakan dalam fase kritis dan fase pemulihan. Furosemide diberikan kepada 2 pasien, penggunaannya harus dipertimbangkan ketika merawat pasien Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dengan kekurangan cairan yang signifikan. Yang termasuk kategori syok yaitu pasien derajat III atau IV, masing-masing pasien syok dapat diberikan furosemid jika kebutuhan cairannya terpenuhi. Untuk pasien dengan kelebihan cairan dan gejala seperti edema paru, leher tegang vena, pembesaran hati, dan detak jantung lebih dari 120 denyut per menit, Terapi intravena harus segera dihentikan, dan Furosemide harus diberikan sesegera mungkin jika hal ini terjadi (Hadinegoro, 2012).

Pada penatalaksanaan terapi antiemetik dan antiulser. Terapi antiemetik bertujuan untuk mengatasi mual dan muntah yang diakibatkan virus *dengue* obat yang digunakan pada hasil penelitian adalah

ondansetron pada 5 pasien, rekomendasi dari kemenkes 2021 pada pengobatan antimetik yang aman bagi anak-anak adalah domperidone, karena penggunaannya sangat sedikit melewati sawar darah otak sehingga lebih sedikit mengganggu syaraf mengurangi kejadian toksisitas Apriyani dkk., (2019). Pada pengobatan antiulser bertujuan untuk mengatasi nyeri pada perut pasien (Sudoyo, 2014). Antiulser yang paling banyak digunakan adalah ranitidin 15 pasien mekanisme kerja dari ranitidine bekerja dengan menurunkan aktivitas enzim dan menghasilkan energi, yang selanjutnya digunakan untuk mengeluarkan asam dari sel parietal dan masuk ke lumen lambung. Obat ini dapat menyebabkan diare, pusing, detak jantung yang cepat, dan kram otot, di antara efek samping lainnya. Untuk menghentikan asam lambung keluar dari tubuh, reseptor histamin sel parietal diblokir menggunakan teknik antagonis reseptor H₂, (Sudoyo, 2014).

3. Interaksi Obat pada Pasien Anak

Berdasarkan hasil dari penelitian pola pengobatan terdapat 2 kasus interaksi obat. Interaksi kejadian selama pola pengobatan dikaji menggunakan *Medscape Interaction Checker*. Pada penelitian ini ditemukan interaksi yang bersifat farmakodinamik antara Cefotaxime dengan Gentamisin dengan tingkat keparahan moderat dengan mekanisme yang terjadi peningkatan risiko netrotoksisitas dan aktivitas terhadap bakteri patogen tertentu akan meningkat, cara mengatasi pengaturan jadwal minum obat. Bila pada terapi memungkinkan penggantian obat sangat disarankan.

Interaksi kemudian ditemukan interaksi yang bersifat farmakodinamik antara Ceftriaxone dengan Furosemide dengan tingkat keparahan minor dengan mekanisme kadar Ceftriaxon dalam plasma meningkat karena enzim pemetabolismenya sama di CYP 450 dan terjadi kompetisi untuk sekresi aktif ditubulus ginjal yang sebabkan hambatan sekresi sehingga terjadi penurunan klirens pada ceftriaxone Hashary dkk., (2018). Cara mengatasi awasi lebih lanjut efek yang (Agustin, 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pola pengobatan dan analisis interaksi obat pada pasien anak demam berdarah *dengue*, hasil penelitian pasien rawat inap salah satu rumah sakit di Kalimantan Timur Periode Juni 2020 sampai dengan Desember 2021:

1. Pola pengobatan pasien anak demam berdarah *dengue* terdiri dari terapi cairan atau rehidrasi Ringer Laktat sebanyak 28 pasien (60%), terapi analgesik atau antipiretik Parasetamol 25 pasien (53%), terapi suplemen, vitamin dan Obat herbal ekstrak jambu biji sebanyak 10 pasien (21%) dan Zink sebanyak 5 pasien (11%), terapi antihistamin cetirizine 5 pasien (11%) dan kortikosteroid dexamethason 2 pasien (4%), terapi Antibiotik ceftriaxone sebanyak 5 pasien (8%), terapi diuretik furosemid sebanyak 2 pasien (3%), terapi antiulser ranitidin sebanyak 15 pasien (32%) dan antiematik ondansartan sebanyak 5 pasien (11%) dan terapi pengobatan lainnya disesuaikan dengan gejala yang ditimbulkan pasien.

2. Interaksi obat yang pada ditemukan pada pola pengobatan pasien anak demam berdarah *dengue* terjadi sebanyak 2 kasus (3%) interaksi obat berupa Cefotaxime dengan Gentamisin termasuk interaksi *moderat* dan Ceftriaxone dengan Furosemide dengan interaksi *minor*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryu. 2016. Demam Berdarah *Dengue*: Epidemiologi, Patogenesis dan Faktor Risiko Penularan. *Aspirator*, 2(2), 119-120.
- Apryani, Shabrina, Eka Kartika Untari, Nurmainah. 2019. Profil Penggunaan Ondanseron pada Pasien Anak di Instalasi Rawat Inap RSUD Sultan Syarif Mohamad Alkadrie Pontianak pada Tahun 2018. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran-UNTAN*, Vol. 04, No.
- Curah, T., Di, H., & Jawa, P. 2018. Analisis Pengaruh Fenomena Indian Ocean Dipole (IOD) terhadap Curah Hujan di Pulau Jawa. *Jurnal Geodesi Undip*, 7(1), 57-67.
- Dharmawan, H. S. 2018. Telaah Masalah Terapi Obat pada Pasien Rawat Inap Demam Berdarah Dengue di Rumah Sakit Dr. Pirngadi Medan.
- Dharma, Kusuma Kelana. 2011. *Metodologi Penelitian Keperawatan: Panduan Melaksanakan dan Menerapkan Hasil Penelitian*. Jakarta: Trans InfoMedia.
- Drugs Interaction Checker*. 2020. Diakses 05 Maret 2022 dari https://www.drugs.com/drug_interactions.html.
- Hashary, A. R., Manggau, M. A., & Kasim, H. 2018. Analisis Efektivitas dan Efek Samping Penggunaan Antibiotik pada Pasien Infeksi Saluran Kemih di Instalasi Rawat Inap RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar. *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 22(2), 52-55.

- Hadinegoro, S.R., Muzal, K., Yoga, D., Nikmah, S.I., Cahyani, G.A. 2012. Demam Berdarah Dengue Naskah Lengkap Pelatihan bagi Pelatih Dokter Spesialis Anak & Dokter Spesialis Penyakit Dalam dalam Tatalaksana Kasus DBD. Jakarta: FK UI.
- Handayani, N., & Budi S, P. Identifikasi *Drug Related Problems* (DRPs) dalam Pengobatan Demam Berdarah Dengue pada Pasien Anak di Instalasi Rawat Inap RSD dr. Soebandi Jember Periode 2010-2011.
- Kusumawardani, Erna., dan Umar Fahmi Achamdi. 2012. Demam Berdarah *Dengue* di Perdesaan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, Vol. 07.
- Listiyono, R. A. 2015. Studi Deskriptif Tentang Kualitas Pelayanan di Rumah Sakit Umum Dr. Wahidin Sudiro Husodo Kota Mojokerto Pasca Menjadi Rumah Sakit Tipe B. *Jurnal Kebijakan Dan Manajemen Publik*, 1(1), 2-7.
- Munawaroh, U., & Untari, E. K. 2017. *Rawat Inap RSUD Sultan Syarif Mohammad Alkadrie Pontianak Tahun 2017*.
- Mayasari, Rika., Hotnida Sitorus, Milana Salim, Surakhmi Oktavia, Yanelza Supranelfy, dan Tri Wurisastuti. 2019. Karakteristik Pasien Demam Berdarah Dengue pada Instalasi Rawat Inap RSUD Kota Prabumulih Periode Januari-Mei 2016. *Media Litbangkes*, Vol. 29 No. 01, p. 39-50.
- Meriska, Nisa., Ressi Susanti, Nurmainah Nurmainah. 2021. Evaluasi Penatalaksanaan Terapi Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) pada Pasien Anak di Instalasi Rawat Inap RSUD Sultan Syarif Mohamad Akadrie Tahun 2019. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran-UNTAN*, Vol. 05, No. 01.

- Ministry of Health. 2012. *Guidline on Clinical Management of Dengue Fever or Dengue Haemorrhagic Fever*. Sri Lanka: *In-ward Management of DF/DFH*.
- Muharni, S., Almahdy, dan Rose Dinda Martini. Efek Penggunaan Suplemen Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn.) dan Angkak (*Monascus purpureus*) dalam Meningkatkan Trombosit pada Demam Berdarah Dengue (DBD) di Instalasi Rawat Inap Ilmu Penyakit Dalam RSUP. DR. M. Djamil Padang. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, Vol. 01, No. 02.
- Notoatmodjo, S. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ovi Amelia Agustin, F. 2020. Kajian Interaksi Obat Berdasarkan Kategori Signifikansi Klinis terhadap Pola Peresepan Pasien Rawat Jalan di Apotek X Jambi. *E-SEHAD*, Vol. 1, No. 1, Desember 2020, Hal: 01-10, 1(1), 1-10.
- Pranata, I. W. A., & Artini, I. G. A. 2017. Gambaran Pola Penatalaksanaan Demam Berdarah Dengue (DBD) pada Anak di Instalasi Rawat Inap Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Buleleng Tahun 2013. *E-Jurnal Medika*, 6(5), 21-7
- Rahayu, D. F., & Ustiawan, A. 2013. Taksonomi Aedes. *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, 9(1),7-10. <http://ejournal2.litbang.kemkes.go.id/index.php/blb/article/download/691/271>.
- Rohmani, A., Merry T. A. 2012. Pemakaian Antibiotik pada Kasus Demam Berdarah *Dengue* Anak di Instalasi Rumah Sakit Roemani Semarang Tahun 2010. *Seminar Hasil Penelitian - LPPM UNIMUS*. ISBN 978-602-18809-0-6.

- Sandra, T., Sofro, M. A., Suhartono, S., Martini, M., & Hadisaputro, S. 2019. Faktor yang Berpengaruh terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue pada Anak Usia 6-12 Tahun. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 9(1), 28-35. <https://doi.org/10.32583/pskm.9.1.2019.28-35>.
- Setyaningrum. 2010. Demam Berdarah *Dengue* (DBD) pada Pasien Anak di Instalasi Rawat Inap RS. Roemani Muhammadiyah Semarang Tahun 2009. *Skripsi*, Fakultas Farmasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Siti Mulyani. 2021. Upaya Pencegahan DBD Melalui Peningkatan Kualitas Pengetahuan Masyarakat Tentang Cara Penyebaran dan Pemberantasan Penyakit DBD. *Journal of Community Engagement in Health*, 4(1), 40-44.
- Syafiqah, N. 2016. Demam Berdarah Dengue. *Buletin Jendela Epidemiologi*, 2(1102005225), 48.
- Syamsir, S., & Pangestuty, D. M. 2020. Autocorrelation of Spatial Based Dengue Hemorrhagic Fever Cases in Air Putih Area, Samarinda City. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 12(2), 78.
- Sudoyo, Aru W, et al. 2014. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jilid I Edisi VI. Jakarta: Interna Publishing.
- Sukohar, A. 2014. Demam Berdarah Dengue (DBD). *Jurnal Medula*, 2(02). Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. *Medula*, 2(2), 1-15.
- Wijayanti, A. N. 2017. Identifikasi Drug Related Problems (DRPs) dalam pengobatan Demam Berdarah Dengue pada Pasien Anak di Instalasi Rawat Inap RSUD Kota

Madiun Periode Januari-Februari 2015. *Widya Warta: Jurnal Ilmiah Universitas Katolik Widya Mandala Madiun*, 41(02), 196-208.

Yusriana, C. S. 2012. Pola Pengobatan Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) pada Pasien Anak di Instalasi Rawat Inap RSIY PDHI Yogyakarta Periode Februari 2010.

~oOo~

Copyright © 2022
PENERBIT NEM

**Pengaruh Skarifikasi dan Perendaman
terhadap Perkecambahan Benih Nagasari
(*Mesua ferrea* L.)**
*Effect of Scarification and Soaking on Germination
of Nagasari (*Mesua ferrea* L.) Seeds*

Heru Sudrajad*¹, Nur Rahmawati Wijaya¹

¹Pusat Riset Bahan Baku dan Obat Tradisional, BRIN
Jl. Lawu No. 11 Tawangmang, Karanganyar, Jawa Tengah

*Corresponding Author: herub2p2to2t@gmail.com

ABSTRACT

*The use of medicinal plants as herbal medicines is increasing. The increase in the use of medicinal plants includes the trend of returning to nature (back to nature) as a form of awareness of healthy living. Seeds are a determinant of success in plants because seeds are part of the main object that will be developed in the cultivation process. The main thing that must be considered in the nursery is the preparation of the seeds until they are ready for planting. The problem in the nursery process of *Mesua ferrea* L. is the breaking of seed dormancy. *Mesua ferrea* L. has a thick, hard and impermeable seed coat which becomes a mechanical barrier to the entry of water or gas so that the imbibition process is difficult. Breaking dormancy in *Mesua ferrea* L. seeds aims to increase seed germination and evaluate early growth in nurseries. This study aims to obtain a technique to accelerate seed germination and increase the growth of *Mesua ferrea* L. seedlings. The study was conducted at the nursery at the Karangpandan Center for Research and Development of Medicinal Plants and Traditional Medicines. The experimental design used was a completely randomized factorial pattern. The first factor was physical treatment, which was not scarified (D0) and scarified (D1), while the second factor was immersion in 100 mg/l gibberellin solution (P), which included (P1) immersion for 24 hours, (P2) immersion for 48 hours and (P3) immersion 73 hours. Seeds that have been treated are sown in polybags with planting media and manure (1:1). Observations were made on the time of initial growth, percentage of germination, seedling height, number of leaves and root length at the age of 3 months. The results showed that the effect of scarification and soaking for 48 hours on the germination of *Mesua ferrea**

L. seeds gave better results, namely at the beginning of growing 20 days, germination percentage 60%, seedling height 12,5 cm, number of leaves 8 and root length of 5.0 cm.

Keywords: *Mesua Ferrea*, Nagasari, Scarification, Soaking

ABSTRAK

Pemanfaatan tanaman obat sebagai obat herbal semakin meningkat. Peningkatan penggunaan tanaman obat antara lain adanya tren kembali ke alam (back to nature) sebagai bentuk kesadaran akan hidup sehat. Bibit merupakan penentu keberhasilan pada tanaman karena bibit bagian dari objek utama yang akan dikembangkan dalam proses budidaya. Hal utama yang harus diperhatikan dalam pembibitan adalah persiapan bibit hingga siap tanam. Permasalahan dalam proses pembibitan tanaman *Mesua ferrea* L adalah pematangan dormansi biji. *Mesua ferrea* L memiliki kulit biji yang tebal, keras dan kedap yang menjadi penghalang mekanis masuknya air atau gas sehingga proses imbibisi sulit terjadi. Pematangan dormansi pada biji *Mesua ferrea* L bertujuan untuk meningkatkan daya kecambah benih serta mengevaluasi pertumbuhan awal di pembibitan. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh teknik mempercepat perkecambahan biji dan meningkatkan pertumbuhan bibit *Mesua ferrea* L. Penelitian dilakukan di rumah pembibitan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional Karangpandan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Acak Lengkap Pola Faktorial. Faktor pertama adalah perlakuan fisik yaitu tidak diskarifikasi (D0) dan diskarifikasi (D1) sedangkan faktor kedua adalah perendaman dalam larutan giberelin 100 mg/l (P) yaitu meliputi (P1) perendaman 24 jam, (P2) perendaman 48 jam dan (P3) perendaman 73 jam. Benih yang telah diperlakukan disemaikan dalam polybag dengan media tanam dan pupuk kandang (1:1). Pengamatan dilakukan terhadap saat awal tumbuh, persentase perkecambahan, tinggi bibit, jumlah daun dan panjang akar pada umur 3 bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh skarifikasi dan perendaman selama 48 jam terhadap perkecambahan benih *Mesua ferrea* L memberikan hasil lebih baik yaitu saat awal tumbuh 20 hari, persentase perkecambahan 60% tinggi bibit 12,5 cm,, jumlah daun 4 dan panjang akar 5,0 cm.

Kata Kunci: *Mesua Ferrea*, Nagasari, Skarifikasi, Perendaman

PENDAHULUAN

Tanaman obat merupakan tanaman berkhasiat obat yang digunakan untuk pencegahan dan penyembuhan penyakit. Pemanfaatan tanaman obat sebagai obat herbal saat ini semakin meningkat. Peningkatan penggunaan tanaman obat antara lain adanya tren kembali ke alam (*back to nature*) sebagai bentuk kesadaran akan hidup sehat (Idris, 2019).

Sejauh ini pengembangan fitofarmaka masih belum optimal, faktor penyebabnya adalah ketersediaan bahan baku. Bahan baku tanaman obat kebanyakan diperoleh dari penanaman dalam skala kecil oleh petani di tegalan dan pekarangan serta pengumpulan tumbuhan yang terdapat secara alami di hutan, kebun atau tegalan, pematang-pematang sawah dan tempat lainnya (Abdullah, 1986).

Nagasari atau yang bernama ilmiah *Mesua ferrea*, *Mesua nagassarium* (*syn*) adalah Pohon nagasari merupakan pohon yang tumbuh lambat dengan mahkota kerucut yang teratur dan padat, dan bisa tumbuh hingga setinggi 30-45 meter. Batangnya silindris, diameternya mencapai 95 cm, sering bergalur atau ditopang di bagian dasarnya (Prabowo, 2022).

Pohon nagasari merupakan tumbuhan daerah tropis lembab hingga basah, di mana ditemukan pada ketinggian 60-1.500 meter. Tumbuh paling baik di daerah di mana suhu siang hari tahunan berada dalam kisaran 30-35°C, tetapi dapat mentolerir 4-45°C. Saat tidak aktif, tanaman dapat bertahan hidup pada suhu hingga sekitar -2°C, tetapi pertumbuhan muda dapat rusak parah pada -1°C. Ia lebih menyukai curah hujan tahunan rata-rata di kisaran 3,000-4,000 mm, tetapi mentolerir 2.000-5.100 mm (Prabowo, 2022).

Bibit merupakan penentu keberhasilan pada tanaman karena bibit bagian dari objek utama yang akan dikembangkan

dalam proses budi daya. Hal utama yang harus di perhatikan dalam pembibitan adalah persiapan bibit hingga siap tanam. Keberhasilan budidaya tanaman obat sangat ditentukan oleh ketersediaan bibit tanaman yang berkualitas dan jumlahnya. Perbanyak tanaman nagasari untuk menghasilkan bibit guna keperluan budidaya dilakukan secara generatif yaitu menggunakan biji. Biji nagasari mempunyai kulit yang keras, sehingga untuk membibitkan biji nagasari perlu diperlakukan dengan dikikis pada kulit biji/ skarifikasi.

Teknik pemecahan kulit biji ini disebut skarifikasi. Cara skarifikasi yang digunakan antara lain pengampelasan untuk menipiskan bagian bakal tunas, penjemuran dan perendaman biji secara bergantian, untuk memperlakukan biji seekstrim mungkin sehingga kulit biji menjadi pecah. Dengan demikian diharapkan air dan udara dapat masuk dalam biji untuk mempercepat munculnya tunas, pemecahan kulit yang tebal atau pengupasan sebagian kulit, agar biji dapat berkecambah, pengovenan biji dalam suhu tertentu, perendaman dalam larutan kimia tertentu, antara lain asam sulfat (H_2SO_4) dan Asam klonida (HCl) (Fauzi, 2001).

Skarifikasi benih merupakan salah satu upaya *pretreatment* atau perlakuan awal pada benih yang ditujukan untuk mematahkan dormansi dan mempercepat terjadinya perkecambahan benih (Dharna dkk., 2015). Sutopo (1985) menyatakan dormansi dikelompokkan menjadi 2 tipe yaitu: dormansi fisik dan dormansi fisiologis. Dormansi fisik disebabkan oleh pembatasan struktural terhadap perkecambahan biji, seperti kulit biji yang keras dan kedap sehingga menjadi penghalang mekanis terhadap masuknya air atau gas-gas ke dalam biji. Dormansi fisiologis, dapat disebabkan oleh sejumlah mekanisme, tetapi pada umumnya

disebabkan oleh zat pengatur tumbuh, baik yang berupa penghambat maupun perangsang tumbuh. Benih ortodok memiliki sifat dormansi, yaitu keadaan dimana benih tidak dapat berkecambah walau sudah berada dalam kondisi lingkungan (kelembaban suhu dan cahaya) yang optimal (Hidayat & Marjan 2017).

Bila dormansi biji berakhir dengan adanya imbibisi air, sel-sel dalam embrio membesar dan organel-organel subseluler terorganisasi, pada saat itu giberelin dilepaskan dari embrio dan diangkut ke endosperm dimana zat ini menyebabkan dimulainya perombakan simpanan pati dan protein. Giberelin juga terlibat dalam pengaktifan sintesa protease dan enzim hidrolitik lainnya. Senyawa-senyawa gula dan asam-asam amino, zat-zat dapat larut yang dihasilkan oleh aktifitas amilase dan protein tadi ditransport ke embrio dan zat-zat ini mendukung perkembangan embrio dan muncul kecambah (Abidin, 1992).

Sebelum benih disemaikan, hendaknya menerapkan perlakuan pendahuluan dimana perlakuan ini pada dasarnya bertujuan untuk mematahkan dormansi benih dan mempermudah benih dalam menyerap air (Fahmi, 2013). Masa dormansi benih yang panjang dapat diperpendek dengan beberapa cara perlakuan fisik, kimia dan biologi (Natawijaya & Sunarya, 2018). Untuk mengetahui pengaruh skarifikasi dan perendaman yang optimal pada benih pronojiwo maka perlu dilakukan penelitian pengaruh skarifikasi dan perendaman terhadap perkecambahan benih nagasari *Mesua ferrea* L.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan penelitian yang digunakan berupa benih nagasari (*Mesua ferrea*) yang diperoleh dari kebun Balai Besar

Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional dikebun Karangpandan, polibag ukuran diameter 6 cm, media tanah, pupuk kandang, gembor plastik, bak plastik perendaman dan air sebagai media perendaman Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap di dalam kebun bibit Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional di kebun Karangpandan pada ketinggian 600 m dpl.

Penelitian dimulai pada bulan Februari sampai Mei 2022. Perlakuan pertama adalah perlakuan fisik yaitu terdiri tidak diskarifikasi (kontrol) dan diskarifikasi (digosok dengan kertas amplas). Perlakuan kedua adalah lama perendaman yaitu, perendaman 24 jam, perendaman 47 jam dan perendaman 72 jam. Peubah perkecambah dan pertumbuhan bibit tanaman nagasari yang diamati meliputi saat berkecambah, daya kecambah, tinggi semai bibit, jumlah daun dan panjang akar. Untuk membandingkan nilai rata-rata respon perlakuan dilakukan dengan uji jarak berganda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Benih nagasari yang yang tanpa skarifikasi dan perendaman dalam larutan giberelin 100 mg/l selama 24 jam (D0P1) tumbuh pada 35 hari setelah tanam dengan naya berdaya kecambah 30%, pertumbuhan bibit tertinggi 6,0 cm, jumlah daun terbanyak 4 dan panjang akar 3 cm (D0P1).

Perlakuan pengikisan atau skarifikasi pada kulit biji nagasari pada kulit biji yang keras dan kedap maka tidak ada lagi penghalang mekanis terhadap masuknya air atau gas-gas ke dalam biji sehingga menjadikan perkecambahan biji lebih cepat. Proses skarifikasi dilakukan agar embrio dapat segera tumbuh tanpa hambatan karena air dan gas akan mampu

masuk ke dalam biji sehingga proses imbibisi dapat terjadi. Penelitian ini termasuk tipe dormansi fisik, dormansi ini disebabkan oleh keadaan fisik dari kulit biji yang keras. *Mucuna bracteata* apabila dilakukan penanaman tanpa proses pematangan dormansi terlebih dahulu maka persentase perkecambahan hanya mencapai 12 % (Siagan & Tistama, 2005).

Dharma, dkk. (2015) menyatakan kemampuan benih untuk tumbuh dan berproduksi normal pada kondisi yang optimum merupakan parameter daripada suatu viabilitas potensial benih. Selain itu yang menjadi tolok ukur dari viabilitas benih tersebut yaitu daya kecambah dan berat kering dari suatu kecambah yang normal (Wahab & Dewi, 2003). Persentase perkecambahan setiap benih berbeda-beda, dikarenakan perbedaan perlakuan yang diberikan kepada setiap benih. Menurut Payung (2012), perbedaan persentase ini disebabkan karena benih yang diberikan perlakuan mendapatkan suplai air yang cukup untuk mempercepat proses perkecambahan sedangkan yang tidak diberi perlakuan tanpa pemeraman mendapat suplai air yang kurang.

Perlakuan perendaman benih sawo dalam air selama 24 jam lebih efektif dan efisien untuk mengatasi sifat kulit keras benih dengan meningkatkan gaya berkecambah benih hingga 93%, Hastuti., *et al*, (2015). Pada perlakuan skarifikasi dengan perendaman 48 jam merupakan perkecambahan lebih cepat yang ditandai dengan munculnya bagian hipokotil diatas permukaan media, yakni dicapai pada hari ke 20 setelah tanam. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan skarifikasi dan perendaman berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan perkecambahan bibit nagasari.

Arda (2014) menyatakan bahwa ada dua hal yang menghambat metabolisme benih yaitu faktor dari dalam biji

itu sendiri (internal) dan faktor dari luar biji (eksternal). Menurun atau meningkatnya waktu perkecambahan berhubungan dengan kecepatan perkecambahan. Hal ini dikarenakan waktu perkecambahan berbanding lurus dengan kecepatan berkecambah. Semakin tinggi kecepatan berkecambah maka waktu perkecambahan juga akan tinggi (Dharna, 2015).

Tabel 1.
Pengaruh Skarifikasi dan Media Tanam terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Semai Nagasari (*Mesua ferrea* L.) yang pada Umur 3 Bulan

Perlakuan	Saat tumbuh (hst)	Daya kecambah (%)	Tinggi bibit (cm)	Jumlah daun	Panjang akar (cm)
Tidak diskarifikasi dan perendaman dalam giberelin 100 mg/l selama 24 jam (D0P1)	35 d	30 b	6,0 e	4,0 a	3,0 c
Tidak diskarifikasi dan perendaman dalam giberelin 100 mg/l selama 48 jam (D0P2)	30 c	30 b	11,0 b	4,0 a	4,0 b
Tidak diskarifikasi dan perendaman dalam giberelin 100 mg/l selama 72 jam (D0P3)	25 b	30 b	8,0 d	2,0 b	4,0 b
Diskarifikasi dan perendaman dalam giberelin 100 mg/l selama 24 jam (D1P1)	30 c	60 a	10,5 bc	4,0 a	4,0 b
Diskarifikasi dan perendaman dalam giberelin 100 mg/l selama 48 jam (D1P2)	20 a	60 a	12,5 a	4,0 a	5,0 a
Diskarifikasi dan perendaman dalam giberelin 100 mg/l selama 72 jam (D1P3)	20 a	30 b	10,0 c	4,0 a	4,0 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada tiap kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %



Gambar 1. Bibit Nagasari yang Diskarifikasi dan Perendaman dalam Giberelin 100 mg/l selama 48 Jam (D1P2)

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan skarifikasi dan perendaman dalam giberelin 100 mg/l selama 48 jam dapat mempercepat kecambah, meningkatkan daya kecambah benih dan memacu pertumbuhan. Perlakuan diskarifikasi dan perendaman dalam giberelin 100 mg/l selama 48 jam diperoleh hasil yaitu saat awal tumbuh 20 hari setelah tanam, prosentase perkecambahan tertinggi 60%, pertumbuhan bibit tertinggi 12,5 cm, jumlah daun terbanyak 4 dan akar paling panjang 5,0 cm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Kepala Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional serta segenap peneliti sehingga penelitian ini dapat selesai dengan hasil yang seperti diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, A. A. 1986. *Pembudidayaan Tanaman Obat*. Warta Penelitian dan Pengembangan Penelitian. Jakarta.

- Abidin, Z. 1982. *Dasar-dasar Pengetahuan tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Bandung: PT. Angkasa.
- Arda, M., Suwirman dan Z. A. Noli. 2014. Pengurangan Masa Stratifikasi dengan Penambahan Hormon GA3 pada Perkecambahan Benih Stroberi. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*.
- Dharma, I. P. E. S., S. Samudin dan Adrianton, 2015. Perkecambahan Benih Pala (*Myrista fragrans Houtt*) dengan Metode Skarifikasi dan Perendaman Zpt Alami. *e-Jurnal Agrotekbis*, Vol 3, No,2, Hal 158-167, April 2015. ISSN: 2338-3011.
- Fauzi, M. A. 2001. "Teknik Generatif Tanaman Hutan". http://wajahijau.org/index.php?option=con_content&view=article&id=497. Diakses pada tanggal 9 Maret 2020.
- Hastuti EY, S Purwanti, E Ambarwati. 2015. Pengaruh Skarifikasi dan Lama Perendaman Air terhadap Perkecambahan Benih dan Pertumbuhan Bibit Sawo (*Manilkara zapota (L.) van Royen*). *Vegetalika*, Vol. 4 No. 2, 2015: 30-38.
- Hidayat R. S. T., & Marjani, M. 2017. Teknik Pematihan Dormansi untuk Meningkatkan Daya Berkecambah Dua Aksesori Benih Yute (*Corchorus ilotorius L.*). *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 9(2) 73-81
- Idris, H. 2019. *Back to Nature, Memanfaatkan Tanaman Obat Keluarga (TOGA)* (1st ed.). Palembang: UPT. Penerbit dan Percetakan Universitas Sriwijaya.
- Payung, D., Prihatiningtyas dan Hasanatun. 2012. Uji Daya Kecambah Benih Sengon di Green House. *Jurnal Hutan Tropis*, 12 (2): 132 - 138..

Payung, D., Prihatiningtyas dan Hasanatun. 2012. Uji Daya Kecambah Benih Sengon di Green House. *Jurnal Hutan Tropis*, 12 (2): 132 - 138.

Prabowo, M. P. 2022. Pohon Nyatoh (Nagasari): Klasifikasi. Diakses pada tanggal 29 Juni 2022.

Siagian, N. dan R. Tistama. 2005. Perbanyak tanaman penutup tanah *Mucuna bracteata*. *Warta perkaratan*. Vol 24. No.1, Hal: 25-36.

Wahab, M. K dan R. Dewi. 2003. Pengaruh Ukuran dan Pencucian Benih terhadap Viabilitas Benih. *Penelitian Tanaman Industri*, XIX (1-2): 38-41.

~oOo~

Copyright © 2022
PENERBIT NEM

Daya Dukung Kawasan dan Potensi Objek Wisata Pantai Widarapayung, Kabupaten Cilacap

Carrying Capacity Area and Tourism Potential of Widarapayung Beach, Cilacap Regency

Idham Hanura Putra Kusumanegara*¹, Lilik Kartika Sari¹

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman,
Jl. Profesor DR. HR. Boenyamin, Purwokerto, Indonesia

*Corresponding Author: sevendoldidam100@gmail.com

ABSTRACT

Ecotourism is nature-based tourism that continues ecologically, socio-culturally, and economically to provide opportunities to appreciate and learn about environmental elements. Regional Carrying Capacity (DDK) is the maximum number of people who can use an area without disturbing the physical environment and reducing the spiritual quality obtained by visitors and not harming the social, economic and cultural aspects of the local community. promote tourism objects so that these attractions are better and more attractive in terms of places and objects in them to be able to attract tourists to visit them. The aims of this research are; (1) to determine the value of the carrying capacity of the Pantai Indah Widarapayung area, (2) to determine the potential for the tourism object of Pantai Indah Widarapayung. The method used in this practical work is the field survey method. Methods of data collection using observation, documentation, questionnaires used to interview tourists or visitors, and the manager. The data analysis technique used was descriptive quantitative. This carrying capacity calculation is needed to determine the maximum limit of visitors that can be accommodated at the location so that the tourist location remains sustainable. From this calculation, a number is generated in the form of a limit or the maximum number of visitors that can be accommodated at that location per day.

Keywords: *Eco-tourism, Carrying Capacity Area, Widarapayung Beach*

ABSTRAK

Ekowisata adalah pariwisata berbasis alam berlanjut secara ekologi, social budaya, dan ekonomi untuk memberikan kesempatan menghargai dan belajar tentang unsur lingkungan. Daya Dukung Kawasan (DDK) adalah adalah sejumlah maksimum orang yang dapat menggunakan suatu kawasan tanpa mengganggu lingkungan fisik dan menurunkan kualitas spiritual yang diperoleh pengunjung dan tidak merugikan dari sisi sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat lokal. Pengembangan objek wisata adalah suatu usaha untuk mengembangkan atau memajukan objek wisata agar, objek wisata tersebut lebih baik dan lebih menarik ditinjau dari segi tempat maupun benda-benda yang ada didalamnya untuk dapat menarik minat wisatawan untuk mengunjunginya. Tujuan penelitian ini adalah; (1) untuk mengetahui nilai daya dukung kawasan Pantai Indah Widarapayung, (2) untuk mengetahui potensi objek wisata Pantai Indah Widarapayung Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode survei lapangan. Metode pengumpulan data menggunakan observasi, dokumentasi, kuesioner digunakan untuk wawancara kepada wisatawan atau pengunjung, dan pihak pengelola. Teknik analisis data yang digunakan deskriptif kuantitatif. Perhitungan daya dukung ini diperlukan untuk mengetahui batasan maksimum pengunjung yang dapat ditampung di lokasi tersebut agar lokasi wisata tetap lestari. Dari perhitungan tersebut, dihasilkan angka yang berupa batasan atau jumlah maksimum pengunjung yang dapat ditampung di lokasi tersebut dalam perharinya.

Kata Kunci: Ekowisata, Daya Dukung Kawasan, Pantai Widarapayung

PENDAHULUAN

Kabupaten Cilacap tercatat memiliki beberapa objek wisata yang kerap dikunjungi, baik oleh wisatawan domestik maupun mancanegara. Objek wisata di Kabupaten Cilacap sangat beragam, karena Kabupaten Cilacap merupakan salah satu Kabupaten terluas di Provinsi Jawa Tengah. Adapun objek wisata Kabupaten Cilacap yang dapat

dikunjungi adalah: Pantai Teluk Penyus, Benteng Pendhem, Gunung Srandil, Pantai Widara Payung, dan lain-lain (Kurniasari, 2017).

Pantai Indah Widarapayung merupakan salah satu objek wisata di Kabupaten Cilacap yang terletak di Desa Widarapayung Wetan dan Desa Sidayu, Kecamatan Binangun, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah. Pantai Indah Widarapayung memiliki kondisi pantai yang landai, luas, berpasir coklat dan terdapat banyak pepohonan di bibir pantainya. Atraksi wisata yang dapat dinikmati di kawasan Pantai Indah Widarapayung selain keindahan pantainya adalah surfing, wisata kuliner, kolam renang, delman, permainan ATV dan sepeda motor mini (Lestari, 2020).

Ekowisata adalah pariwisata berbasis alam berlanjut secara ekologi, social budaya, dan ekonomi untuk memberikan kesempatan menghargai dan belajar tentang unsur lingkungan alam. Istilah ekowisata dapat diartikan sebagai perjalanan seseorang ke daerah terpencil dengan tujuan menikmati dan mempelajari mengenai alam, sejarah, dan budaya di suatu daerah, dimana pola wisatanya membantu ekonomi masyarakat local dan mendukung alam yang lestari (Weaver, 2001).

Adanya ekowisata di suatu kawasan mempengaruhi kehidupan masyarakat disekitar kawasan. Jika dikelola dengan baik, maka terjadi peningkatan kesejahteraan. Selanjutnya bagian yang penting adalah kelestarian kawasan, karena kegiatan wisata tersebut harus meningkatkan daya dukung lingkungannya (Tusikal, 2020). Zhiyong & sheng (2009) mengemukakan bahwa daya dukung wisata adalah sejumlah maksimum orang yang dapat menggunakan suatu kawasan tanpa mengganggu

lingkungan fisik dan menurunkan kualitas spiritual yang diperoleh pengunjung dan tidak merugikan dari sisi sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat lokal.

Pengembangan objek wisata adalah suatu usaha untuk mengembankang atau memajukan objek wisata agar, objek wisata tersebut lebih baik dan lebih menarik ditinjau dari segi tempat maupun benda-benda yang ada didalamnya untuk dapat menarik minat wisatawan untuk mengunjunginya. Alasan utama dalam pengembangan pariwisata pada suatu daerah tujuan wisata, baik secara lokal maupun regional atau ruang lingkup nasional pada suatu negara sangat erat kaitannya dengan pembangunan perekonomian daerah atau negara tersebut. Pengembangan kepariwisataan pada suatu daerah tujuan wisata akan selalu diperhitungkan dengan keuntungan dan manfaat bagi masyarakat banyak (Baretto, 2015).

Pantai Widarapayung adalah objek wisata pantai yang terletak di Desa Widarapayung, Kecamatan Binangun, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah, Indonesia. Lokasinya sekitar 35 km ke arah timur dari Cilacap. Pantai Widarapayung, selain menawarkan panorama yang indah juga sangat baik untuk bermain selancar. Wilayah pantai Widarapayung memang tidaklah terlalu luas, namun kondisi pantainya sangat landai dengan dipagari pohon kelapa, sehingga membuat suasana pantai menjadi sejuk. Banyak pepohonan hijau pada bibir pantainya. Fasilitas yang ada cukup memadai seperti MCK, tempat parkir, restoran, kolam renang, tempat pemandian dan sebagainya. Biasanya pantai ini ramai pengunjung pada saat hari Minggu atau libur nasional. Oleh karena itu diperlukan pengembangan wisata yang tidak merusak alam, yaitu wisata yang tidak melebihi

daya dukung kawasan dan dapat terus memberikan manfaat bagi masyarakat setempat, maka dirumuskan masalah yang akan dikaji adalah sebagai berikut: (1) Bagaimana nilai daya dukung kawasan Pantai Wiadarapayung sebagai objek wisata?, (2) Bagaimana potensi objek wisata Pantai Widarapayung berdasarkan pandangan wisatawan ?

METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode survei lapangan. Metode pengumpulan data menggunakan observasi, dokumentasi, kuesioner digunakan untuk wawancara kepada wisatawan atau pengunjung, dan pihak pengelola. Teknik analisis data yang digunakan deskriptif kuantitatif. Pengambilan sampel dilaksanakan di Objek Wisata Pantai Widarapayung, Kabupaten Cilacap pada Januari 2022. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kuesioner, dan kamera. Dan bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu objek wisata Pantai Widarapayung dan pengunjung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

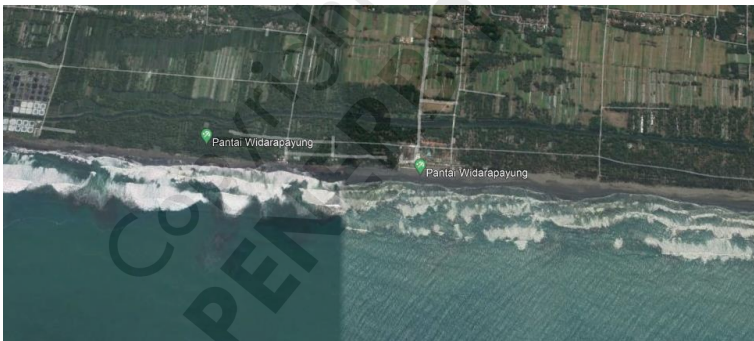
Pantai Indah Widarapayung

Pantai Indah Widarapayung merupakan salah satu objek wisata di Kabupaten Cilacap yang terletak di Desa Widarapayung Wetan dan Desa Sidayu, Kecamatan Binangun, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah. Pantai Indah Widarapayung memiliki kondisi pantai yang landai, luas, dan berpasir coklat (Lestari, 2020). Wilayah pantai ini merupakan tanah milik Angkatan Darat, kemudian pantai ini sempat dikelola oleh dinas pariwisata, namun pada 2 tahun terakhir pengelolaan pantai ini dikembalikan kepada

Korem 071/WK. Wisata Pantai Widarapayung terletak tepat diperbatasan 2 desa, yaitu Desa Sidayu dan Desa Widarapayung Wetan, tetapi untuk wisata pantai nya kerap disebut sebagai Pantai Indah Widarapayung.



Gambar 1. Pantai Indah Widarapayung



Gambar 2. Pantai Widarapayung dalam Peta

Di Pantai Widarapayung terdapat banyak warung yang dapat disinggahi sembari menikmati suasana pantai. Pantai ini tidak terdapat kegiatan perikanan, hal ini dikarenakan ombak nya yang sangat besar sehingga jika perahu tidak bisa memasuki perairan, bahkan ombaknya cukup besar untuk orang yang ingin berselancar. Terdapat sejumlah pohon kelapa dipinggir pantai, tetapi pantai ini tidak terlalu banyak

memiliki vegetasi dan vegetasinya juga tidak terlalu dekat dengan perairan, sehingga jika berada di pinggir pantai pada siang hari akan terasa cukup panas.

Daya Dukung Kawasan

Penilaian mengenai daya dukung kawasan untuk aktivitas wisata di Pantai Widarapayung dilakukan pada lokasi rekreasi pantai. Perhitungan daya dukung ini diperlukan untuk mengetahui batasan maksimum pengunjung yang dapat ditampung di lokasi tersebut agar lokasi wisata tetap lestari. Perhitungan daya dukung kawasan dipengaruhi oleh beberapa variabel yaitu potensi ekologis pengunjung (K), luas atau panjang area yang dimanfaatkan (L_p), unit area (L_t), waktu yang disediakan untuk kegiatan wisata (W_t), dan waktu yang dihabiskan pengunjung untuk melakukan aktivitas wisata (W_p). Potensi ekologis pengunjung merupakan jumlah maksimum wisatawan yang dapat diterima dalam satu satuan unit area. Luas suatu area yang digunakan untuk kegiatan wisata harus mempertimbangkan kemampuan alam dalam mentolerir jumlah pengunjung agar sumber daya tetap terjaga (Ketjulan, 2010).

Tabel 1.
Data Jumlah Pengunjung

Tahun	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Jumlah Pengunjung	101.619	103.042	114.171	82.436	5.515	16.447

Sumber: (Disporapar, 2022)



Gambar 3. Grafik Jumlah Pengunjung Pantai Widarapayung 2015-2020

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa terjadi penurunan yang sangat drastis pada tahun 2019 dan 2020. Berdasarkan hasil wawancara, hal ini diduga terjadi dikarenakan tahun tersebut merupakan tahun peralihan pihak pengelola, yang sebelumnya dikelola oleh Dinas Pariwisata kemudian diserahkan kepada Korem 071/WK. Peralihan tersebut lah yang memungkinkan terjadinya pendataan jumlah pengunjung yang belum bisa terkumpul dengan baik.

Luas area Pantai Widarapayung yaitu sekitar 60 hektar (Jatengprov, 2022). Waktu yang disediakan untuk berwisata yaitu dari jam 07.00 sampai jam 17.00 atau sekitar 10 jam.

Berdasarkan uraian di atas maka didapat data sebagai berikut:

K = 1 (rekreasi pantai)

Lp = 600.000 m²

Lt = 50 m (rekreasi pantai)

Wt = 10 jam

Wp = 3 jam

Apabila dirumuskan:

$$DDK = 1 \times 600000 / 50 \times 10 / 3 = 1 \times 12.000 \times 3,3 = 3.636$$

Hasil perhitungan di atas, menunjukkan angka 3.636. Angka tersebut berupa batasan atau jumlah maksimum pengunjung yang dapat ditampung di Pantai Widarapayung perharinya. Pembatasan pengunjung dalam sistem suatu objek wisata berfungsi supaya sumber daya alam memiliki daya pulih atau waktu me-recovery dirinya sendiri. Baik untuk tumbuh maupun berkembang agar kelangsungan hidupnya tidak terhambat dengan adanya aktivitas manusia yang berlebih di objek wisata (Diana, 2016). Menurut Diporpar (2018) jumlah pengunjung setiap harinya yaitu sekitar 256 orang. Artinya jumlah rata-rata pengunjung kawasan objek wisata Pantai Indah Widarapayung ini dinyatakan masih baik. Karena, menurut Diana, dkk. (2016) bila data jumlah wisatawan lebih besar dari pada nilai daya dukung, maka hal tersebut merupakan peringatan kewaspadaan untuk dilakukan pengendalian lebih lanjut. Sebaliknya, bila data jumlah wisatawan/hari belum terlampaui, maka ada peluang untuk ditingkatkan pengelolaannya.

Persepsi Wisatawan terhadap Objek Wisata Pantai Indah Widarapayung

Menurut hasil wawancara secara langsung kepada pengunjung didapatkan hasil bahwa daya tarik dari Pantai Indah Widarapayung adalah suasana pantai yang masih cukup asri, di pantai ini pengunjung dapat menikmati jajanan di warung warung sambil menikmati suasana pantai. Harga tiket masuk yang disediakan oleh pengelola juga tidak

mahal/standar, begitu juga harga makanan dan minuman yang disediakan oleh pedagang di Pantai Indah Widara Payung. Di pinggir pantai juga disediakan bangku-bangku yang dapat diduduki tanpa dipungut biaya.

Fasilitas toilet umum di pantai ini berdasarkan wawancara terhadap pengunjung masih kurang baik, sebagian besar pengunjung mengatakan toilet umum di pantai ini kurang bersih dan air bersih nya terkadang sulit untuk mengalir. Pantai ini juga memfasilitasi umat muslim untuk melaksanakan sholat dengan menyediakan musholla. Fasilitas berikutnya yaitu terdapat gazebo, gazebo-gazebo ini terdapat dipinggir pantai. Pengunjung dapat menikmati suasana pantai dibawah teduh nya gazebo dengan membayar sewa gazebo. Harga dari penyewaan gazebo juga cukup terjangkau, harga penyewaan gazebo mulai dari Rp10.000, harga yang ditawarkan bergantung pada ukuran gazebo.



Gambar 4. Gazebo

Di Pantai Indah Widarapayung juga terdapat penyewaan delman dan ATV. Pengunjung dapat menikmati

suasana pantai dengan berkeliling menggunakan delman. Harga yang ditawarkan oleh pemilik delman juga terbilang standar yaitu sekitar Rp30.000. Sedangkan ATV disewakan kepada pengunjung dalam kisaran waktu 10 sampai 15 menit dengan harga Rp30.000. Sebagian dari pemilik ATV juga menyediakan penyewaan papan selancar. Yang disayangkan dari objek wisata ini yaitu masih terlihat sampah-sampah yang berserakan, terutama jika berada di sekitar warung.



Gambar 5. Penyewaan Delman

Pengembangan Objek Wisata

Masyarakat setempat, wisatawan, maupun pelaku usaha harus turut serta dalam menjaga kebersihan dan kelestarian alam, serta mendukung menciptakan suasana yang kondusif bagi sesamanya. Contoh upaya yang sederhana adalah membuang sampah pada tempatnya, tidak merusak sumber daya alam, dan tidak merusak fasilitas yang telah disediakan. Wisatawan juga harus menaati peraturan yang telah ditetapkan oleh pihak pengelola. Diperlukan juga penambahan dan perbaikan sarana dan prasarana karena

jika dilihat sarana dan prasarana Pantai Indah Widarapayung masih masih terbilang minim baik dari kuantitas maupun kualitas nya. Kemudian dari sisi aksesibilitas, meskipun sudah terbilang cukup bagus, masih ada beberapa titik jalan yang berlubang. Pada jalan raya juga sebaiknya diberikan rambu yang jelas agar wisatawan yang memang ingin berkunjung dapat melihat tanda tersebut, dan masyarakat yang melintasi jalan raya juga dapat melihat tanda bahwa terdapat pantai yang indah di sekitar tempat tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa:

1. Daya Dukung Kawasan (DDK) adalah jumlah maksimum pengunjung yang secara fisik dapat ditampung di kawasan yang disediakan pada waktu tertentu tanpa menimbulkan gangguan pada alam dan manusia. Hasil perhitungan daya dukung kawasan ini memiliki nilai sebesar 3.636, yang artinya jumlah maksimum pengunjung yang seharusnya ditampung perhari adalah maksimal 3.636 pengunjung untuk aktivitas rekreasi pantai.
2. Menurut pandangan wisatawan, Objek Wisata Pantai Indah Widarapayung memiliki daya tarik suasana pantai yang asri, namun masih terdapat banyak sampah yang tidak pada tempatnya, serta sarana dan prasarana yang kurang secara kualitas dan kuantitas. Harga yang ditawarkan di objek wisata juga tidak mahal/standar mulai tiket masuk sampai harga makanan dan minuman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua serta keluarga besar saya yang selalu memberikan saya doa, motivasi, dan bantuan sehingga terselesaikannya penelitian ini. Dr. Lilik Kartika Sari, S.Pi., M.Si., selaku dosen pembimbing penelitian sekaligus dosen pembimbing akademik yang senantiasa meluangkan waktu beliau untuk memberikan semangat, bimbingan dan arahan atas berjalannya penelitian ini. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu yang selalu memberikan saya dukungan dan arahan. Seluruh pihak yang bersedia melakukan kegiatan wawancara.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisha, D.I., Priyo, A. 2018. Analisis Identifikasi Potensi Desa Inovasi. *Jurnal Ratih*, 3(1): 1-13.
- Barreto, Mario,. Giantari, Ketut, I.G.A. 2015. Strategi Pengembangan Objek Wisata Air Panas di Desa Marobo, Kabupaten Bobonaro, Timor Leste. *E-Jurnal Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana*, 4(11): 773-796.
- Diana, dkk. 2016. *Analisi Daya Dukung Lingkungan Ekowisata di Kawasan Pesisir dan Laut. Program Pascasarjana Ilmu Lingkungan*. Depok: Universitas Indonesia.
- Dinas Pemuda, Olahraga dan Pariwisata. 2019. "Pantai Indah Widarapayung".
<http://disporapar.cilacapkab.go.id/pantai-indah-widarapayung/>.
- Dinas Pemuda Olahraga dan Pariwisata. 2022. Data Jumlah Kunjungan Wisatawan di Kabupaten Cilacap Tahun 2015-2020. Disporapar, Cilacap.

- Ketjulan R. 2010. *Analisis Kesesuaian dan Daya Dukung Ekowisata Bahari Pulau Hari Kecamatan Laonti Kabupaten Konawe Selatan Provinsi Sulawesi Tenggara*. Bogor (ID): Sekolah Pascasarjana IPB.
- Kurniasari, S.W., Hardjanto, U.S., Diamantina, A. 2017. Tugas Dinas Pariwisata dan Kebudayaan dalam Pengembangan Objek Wisata di Kabupaten Cilacap. *Diponegoro Law Jurnal*, 6(2): 1-10.
- Lestari, D.S. 2020. Pengaruh Tingkat Pendidikan dan Pengetahuan Wisatawan terhadap Perilaku Peduli Kebersihan Lingkungan Objek Wisata Pantai Indah Widarapayung Kecamatan Binangun Kabupaten Cilacap. *Skripsi*, Fakultas Ilmu Sosial. Universitas Negeri Semarang, Semarang. 103 hal.
- Sarbaitinil, Akbar, Waza, Karia, Riki. 2020. Upaya Pengembangan Objek Wisata Air Terjun (Majaujau) Desa Sagulubbeg Kecamatan Siberut Barat Daya. *Jurnal Kepariwisata dan Hospitalitas*, 4(2): 157-165.
- Tausikal, Tahir. 2020. Strategi Pengembangan Ekowisata Pantai Nitanghahai di Desa Morela, Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Agrohut*, 11(1): 33-42.
- Utama R, I.G Bagus dan Mahadewi, E. Ni Made. 2012. *Metodologi penelitian Pariwisata & Perhotelan*. Yogyakarta: CV Andi OFFSET.
- Wahyuni, S., Sulardiono, B. dan Hendrarto, B. 2015. Strategi Pengembangan Ekowisata Mangrove Wonorejo, Kecamatan Rungkut Surabaya. *Management of Aquatic Resources Journal*, 4(4): 66-70.
- Weaver, D.B. 2001. Ecotourism as mass tourism: contradiction or reality?. Hotel and restaurant administration quarterly, Cornell University, New York.

Yulianda, F. 2007. *Ekowisata Bahari sebagai Alternatif Pemanfaatan Sumber Daya Pesisir Berbasis Konservasi*. Bogor (ID): FPIK IPB.

Zhiyong F., Sheng, Z. 2009. Researchon Psychological Carrying Capacity of Tourism Destination. *Chinese J. of Population*, 7(1): 47-5.

~oOo~

Copyright © 2022
PENERBIT NEM

**Aktivitas Antibakteri Isolat Aktinomisetes
Lokal Riau dalam Menghambat Pertumbuhan
Escherichia coli dan *Staphylococcus aureus*
Antibacterial Activity of Riau Local Actinomycetes Isolat
in Inhibiting The Growth of *Escherichia coli*
and *Staphylococcus aureus***

Imel Yahani*¹, Rodesia Mustika Roza¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Riau, Kampus Bina Widya, Pekanbaru, Indonesia

*Corresponding Author: imel.yahani0047@student.unri.ac.id

ABSTRACT

*The use of antibiotics for infections treatment in the long term may cause bacteria become resistant. Exploration of microorganisms capable to produce antimicrobial compounds have widely been reported. One of which is actinomycetes, a gram-positive bacteria that produce various secondary metabolites. The purpose of this study was to test and select the ability of nine isolates from the rhizosphere of Siak-siak plant (*Dianella ensifolia*) against *E.coli* dan *S.aureus*. Testing of antibacterial activity using the plug agar diffusion method under Mueller Hinton Agar (MHA) medium for 24 hours. Two isolates (RK4 and RW5) formed inhibition zones against *E.coli* with diameters of 8 mm and 10,5 mm while *S.aureus* with diameters 7 mm and 8 mm, respectively. Based on the results obtained, the two isolates were classified as bacteriostatic. In addition, inhibition capability of RK4 and RW5 isolates were respectively classified into weak and moderate inhibitory criteria.*

Keywords: *Actinomycetes, Antimicrobial, Bacteriostatic, E.coli, Plug Agar Diffusion Method*

ABSTRAK

Penggunaan antibiotik untuk pengobatan infeksi dalam jangka panjang dapat menyebabkan bakteri menjadi resisten. Eksplorasi mikroorganisme yang mampu menghasilkan senyawa antimikroba telah banyak dilaporkan. Salah satunya

adalah aktinomisetes, bakteri gram positif yang menghasilkan berbagai metabolit sekunder. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji dan menyeleksi kemampuan sembilan isolat dari *rhizosfer* tanaman Siak-siak (*Dianella ensifolia*) terhadap *E.coli* dan *S.aureus*. Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi plug agar pada medium *Mueller Hinton Agar* (MHA) selama 24 jam. Dua isolat (RK4 dan RW5) membentuk zona hambat terhadap *E.coli* dengan diameter masing-masing 8 mm dan 10,5 mm sedangkan *S.aureus* dengan diameter 7 mm dan 8 mm. Berdasarkan hasil yang diperoleh, kedua isolat tersebut tergolong bakteriostatik. Selain itu, daya hambat isolat RK4 dan RW5 masing-masing dikelompokkan dalam kriteria penghambatan lemah dan sedang.

Kata Kunci: Aktinomisetes, Antimikroba, Bakteriostatik, *E.coli*, Metode Difusi Plug Agar

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang dengan tingkat pertumbuhan penduduk yang tergolong tinggi. Total penduduk Indonesia saat ini terhitung sekitar 273.523.651 jiwa atau 3,51% total penduduk dunia [1]. Peningkatan jumlah penduduk dari tahun ke tahun mendorong munculnya pemukiman kumuh (*slum area*), sehingga mengakibatkan kualitas kesehatan menjadi menurun (Priyono, 2013) Pada umumnya, infeksi menjadi salah satu kasus yang banyak ditangani di negara-negara berkembang yang disebabkan oleh mikroorganisme kontaminan yang menyebabkan munculnya gejala klinis tertentu. Bakteri sering menimbulkan berbagai masalah kesehatan seperti Infeksi pada manusia yang meliputi *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Jawetz, 2001) *E.coli* merupakan kelompok bakteri gram negatif berbentuk batang (*bacil*) yang menyebabkan diare dan infeksi saluran kemih, sedangkan *S.aureus* merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat (*coccus*) yang menyebabkan gejala

pneumonia, meningitis, endokarditis, dan infeksi kulit. Penanganan kasus infeksi yang disebabkan oleh bakteri umumnya dilakukan dengan pemberian senyawa antibakteri (Jawetz, 2005).

Penggunaan antibiotik oleh 86,1% rumah tangga dalam penanganan kasus infeksi secara terus-menerus dalam jangka waktu yang lama mampu mendorong munculnya sifat resistensi. Sekitar 700.000 jiwa pada tahun 2014 mengalami kematian akibat kasus resistensi. Oleh karena itu, diperlukan eksplorasi mikroorganisme sumber penghasil senyawa antibiotik baru yang lebih aman dan efektif digunakan kedepannya. Penelitian mengenai mikroorganisme penghasil senyawa antimikroba telah banyak dilakukan baik mikroorganisme bakteri, jamur, maupun aktinomisetes. Aktinomisetes merupakan mikroorganisme yang banyak dijumpai di alam setelah bakteri (Oskay, 2004).

Aktinomisetes memiliki senyawa metabolit sekunder yang potensial digunakan dalam berbagai bidang, salah satunya bidang farmasi atau kesehatan. Dari 22.500 senyawa bioaktif yang dihasilkan mikroorganisme yang berperan sebagai antimikroba, 45% berasal dari aktinomisetes, 38% dari jamur, dan 17% dari bakteri]. Aktinomisetes dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti tanah dan jaringan tumbuhan termasuk *rhizosfer* tanaman. Riau menjadi salah satu wilayah dengan tanah jenis gambut dengan keanekaragaman mikroorganisme termasuk aktinomisetes yang memiliki kemampuan dalam menghasilkan senyawa bioaktif seperti antibakteri. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman serta potensi antibakteri dari isolat aktinomisetes lokal, salah satunya

isolasi dan pengujian aktivitas antibakteri aktinomisetes lokal Riau dari tanah Arboretum Univeritas Riau terhadap *E.coli* dengan diameter zona hambat 15,7 mm. Hal tersebut juga dilakukan untuk menguji kemampuan aktinomisetes lokal Riau yang diisolasi dari endofit tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides*) dan menunjukkan kemampuan penghambatan luas terhadap *E.coli* dengan diameter zona bening 20 mm dan 9 mm terhadap *S.aureus* (Herlina, 2018).

Laboratorium mikrobiologi universitas Riau memiliki koleksi sebanyak 16 isolat aktinomisetes lokal Riau dari *rhizosfer* tanaman Siak-siak (*Dianella ensifolia*) (Rasmida, 2021), namun kajian mengenai aktivitas antibakterinya belum pernah dilakukan. Sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menguji dan menyeleksi kemampuan isolat aktinomisetes lokal Riau dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* yang berpeluang digunakan sebagai kandidat penghasil antibakteri kedepannya.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sembilan isolat aktinomisetes hasil isolasi *rhizosfer* tanaman siak-siak (*Dianella ensifolia*) dengan kode RK1, RK4, RK5, RK6, RW1, RW2, RW4, RW5, dan RW8. Medium *starch casein agar* (SCA), medium *Mueller hinton agar* (MHA), medium *Nutrient agar* (NA), medium *Nutrient broth* (NB), NaCl 0,85%, alkohol 70%, isolat bakteri uji *Escherichia coli* ATCC 11775 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 12600 yang merupakan koleksi Laboratorium kesehatan Pekanbaru.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah jarum ose, spatula, tabung reaksi (Pyrex), cawan petri (Pyrex), erlenmeyer, gelas ukur, gelas *beaker* (Pyrex), rak tabung

reaksi, bunsen, timbangan analitik (CAMRY), *vortex* (WIGGENS), *waterbath*, *hotplate* dan *magnetic stirrer*, oven (COSMOS), autoklaf (GEA), *quebec colony counter*, *blue tip*, dan jangka sorong.

Pembuatan medium SCA dilakukan dengan mencampurkan 5 g pati, 1 g KNO_3 , 1 g K_2HPO_4 , 0,025 g $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0,01 g CaCO_3 , 0,005 g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0,1 g NaCl, dan 9 g agar dalam 400 mL akuades kemudian panaskan pada *hotplate* dan *magnetic stirrer* hingga homogen, sterilisasi pada autoklaf 121°C selama 15 menit (Singh, 2005). Kasein 0,3 g dilarutkan pada 100 mL akuades di *waterbath* pada suhu 70°C selama 15 menit dan campuran kedua bahan dengan pH akhir yaitu 7,2 (Queendy, 2019).

Medium MHA dibuat dengan mencampurkan bubuk MHA sebanyak 38 g (2 g *Beef extract*, 17,5 g *acid hydrolysate of casein*, 1,5 g *starch*, dan 17 g agar) ke dalam akuades 1000 mL. Medium NA dibuat dengan melarutkan 28 g bubuk NA merk Himedia (3 g *beef extract*, 5 g pepton, 5 g NaCl, 15 g Agar) dalam 1000 mL akuades, sedangkan medium NB dibuat dengan menimbang 6,5 g bubuk NB merk Himedia dan dilarutkan dalam 500 mL akuades (Sulistiyani, 2014) kemudian panaskan pada *hotplate* dan *magnetic stirrer* hingga homogen dan sterilisasi pada autoklaf 121°C selama 15 menit.

Peremajaan isolat aktinomisetes dilakukan secara *streak plate* pada medium SCA, kemudian dilakukan inkubasi pada suhu ruang selama tujuh hari. Bakteri uji diremajakan pada medium NA secara *streak plate*, kemudian dilakukan inkubasi pada suhu ruang selama 24 jam (Anggraini, 2019). Pembuatan inokulum bakteri dilakukan dengan menginokulasikan satu ose Isolat bakteri yang telah berumur 24 jam pada 50 ml medium NB, inkubasi selama 24 jam. 1 ml

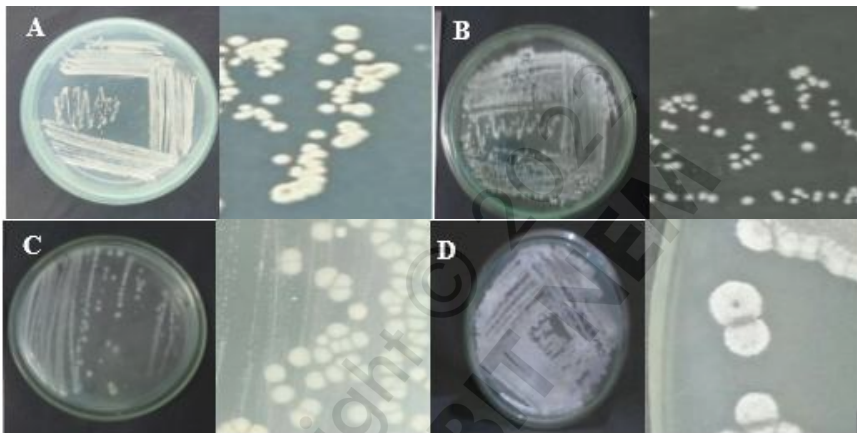
inokulum diinokulasikan kedalam 9 ml garam fisiologis (NaCl 0,85%) untuk dilakukan pengenceran hingga diperoleh jumlah koloni bakteri 10^8 CFU/mL untuk pengujian antibakteri (Nuria, 2010).

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi potongan agar. Sebanyak 1 mL isolat bakteri uji diinokulasikan ke cawan petri secara *pour plate* dan tambahkan 15 mL medium MHA. Setelah mengeras, isolat aktinomisetes yang berumur tujuh hari pada medium SCA dipotong dengan pangkal *blue tip* (6 mm) dan diinokulasikan pada medium MHA yang telah berisi bakteri uji dengan antibiotik sintetik amoksisilin 25 μ g/mL sebagai kontrol. Inkubasi pada suhu ruang selama 24 jam. Aktivitas antibakteri diketahui dengan terbentuknya zona bening atau zona keruh di sekitar potongan agar (Rahayu, 2014). Hasil pengukuran dianalisis secara deskriptif yang disajikan dalam bentuk tabel dan dikelompokkan kedalam kriteria berdasarkan ukuran diameter zona bening, di mana ≥ 31 mm tergolong sangat kuat, 21-30 mm kuat, 10-20 mm sedang, dan ≤ 10 mm lemah (Sahin, 2003)(Linda, 2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktinomisetes merupakan mikroorganisme peralihan antara jamur dan bakteri. Aktinomisetes memiliki kemiripan dengan kelompok jamur karena koloni aktinomisetes memiliki filamen atau miselium dan pada medium cair jarang membentuk kekeruhan seperti bakteri pada umumnya (Alexander, 1978) (Linda,2007). Aktinomisetes tergolong dalam kelompok prokariot, bakteri gram positif dengan kandungan G+C tinggi ($\geq 55\%$), berbentuk batang, aerob, dan termasuk mikroorganisme saprofit. Isolat

aktinomisetes lokal Riau yang berjumlah sembilan isolat yang berhasil diremajakan secara makroskopis memiliki ciri-ciri yaitu koloni *irregular* dan *circular*, tepian *entire* dan *serrate*, serta koloni berwarna putih hingga krem (Rasmida, 2021). Berikut morfologi isolat aktinomisetes yang berhasil diremajakan dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Pertumbuhan Isolat Aktinomisetes pada Medium SCA Inkubasi Lima Hari.

(A) Isolat RK4 (B) Isolat RK5 (C) Isolat RW2 (D) Isolat A1

Pengujian aktivitas antibakteri isolat aktinomisetes dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui potensi senyawa metabolit yang dihasilkan aktinomisetes yang dapat berperan sebagai senyawa antibakteri terhadap *E.coli* dan *S.aureus*. Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi plug agar dengan isolat aktinomisetes yang digunakan berumur lima hari dan tujuh hari, hal ini diduga pada waktu inkubasi tersebut isolat aktinomisetes telah memasuki fase stasioner dan memproduksi senyawa metabolit sekunder (Linda, 1978). Hasil pengujian menunjukkan bahwa dari sembilan isolat aktinomisetes yang

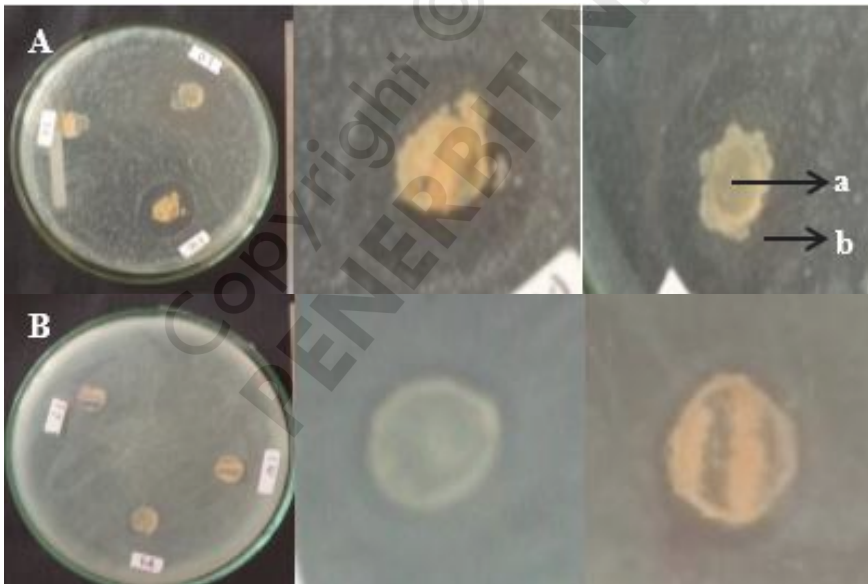
digunakan, dua isolat dengan kode RK4 dan RW5 umur tujuh hari mampu membentuk zona keruh disekitar plug agar terhadap *E.coli* dengan diameter masing-masing isolat yaitu 8 mm dan 10,5 mm serta dengan diameter 7 mm dan 8 mm terhadap *S.aureus*. Zona keruh mengindikasikan bahwa isolat aktinomisetes telah memasuki fase stasioner dan memproduksi senyawa metabolit sekunder yang bersifat antibakteri. Kedua isolat aktinomisetes ini tergolong bakteriostatik atau mampu menghambat pertumbuhan bakteri uji yang digunakan (Todar, 2002) (Zubaidah, 2010). Sementara itu, amosisilin yang digunakan menunjukkan adanya zona bening yang terbentuk (bakteriosidal) terhadap kedua bakteri uji. Amoksisilin merupakan salah satu antibiotik spektrum luas dengan cara kerja menghambat sintesis dinding sel bakteri (Ulinnuha, 2018). Adapun diameter hasil pengukuran zona hambat dari masing-masing isolat aktinomisetes dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1.

Diameter Zona Hambat Isolat Aktinomisetes Umur Tujuh Hari terhadap *E.coli* dan *S.aureus*

No.	Kode Isolat	Diameter Daya Hambat (mm)		Kriteria
		<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	
1	RK1	-	-	
2	RK4	8 ± 0,94	7 ± 0,94	Lemah
3	RK5	-	-	
4	RK6	-	-	
5	RW1	-	-	
6	RW2	-	-	
7	RW4	-	-	
8	RW5	10,5 ± 5,33	8 ± 2,34	Sedang/Lemah
9	RW8	-	-	
10	Kontrol	24,5	25,0	Kuat

Produksi senyawa metabolit sekunder aktinomisetes erat kaitannya dengan waktu inkubasi, hal ini dikarenakan pada jangka waktu inkubasi yang lebih lama terdapat penurunan jumlah nutrisi serta akumulasi senyawa toksin sebagai respon lingkungan yang tidak menguntungkan atau berada pada kondisi cekaman. Pada penelitian ini tujuh isolat lainnya tidak menunjukkan adanya kemampuan terhadap kedua bakteri uji dan diduga isolat ini belum memasuki fase stasioner pada hari kelima maupun hari ketujuh inkubasi. Aktivitas daya hambat isolat RK4 dan RW5 pada medium MHA terhadap *E.coli* dan *S.aureus* dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Aktivitas Daya Hambat Isolat Aktinomisetes Umur Tujuh Hari pada Medium MHA Inkubasi 24 jam terhadap Bakteri Uji. (A) *Escherichia coli* (B) *Staphylococcus aureus* (a) Potongan Agar Isolat Aktinomisetes Umur Tujuh Hari pada Medium SCA (b) Zona Hambat

Aktivitas antibakteri berkorelasi positif dengan waktu inkubasi atau umur isolat yang digunakan. Pengujian dari 40 isolat aktinomisetes umur lima hari hasil isolasi dari sampel tanah yang diambil dari 39 lokasi di Indonesia terhadap *E.coli* menunjukkan 19 isolat aktinomisetes mampu membentuk zona keruh dengan diameter dua isolat tertinggi yaitu 11 mm dan 11,5 mm, diduga 21 isolat lainnya belum memasuki fase stasioner pada waktu tersebut (Susilowati, 2007). Sejalan dengan hal tersebut, pengujian kemampuan antibakteri dari isolat aktinomisetes (TE 235) terhadap *E.coli* dan *S.aureus* yang menunjukkan adanya perbedaan waktu produksi senyawa metabolit sekunder (Tyas, 2021). Waktu optimal isolat aktinomisetes memproduksi senyawa metabolit sekunder sebagai antibakteri terhadap *E. coli* ditunjukkan oleh isolat umur tujuh hari dengan diameter 10 mm, sedangkan terhadap *S.aureus* menunjukkan adanya respon antibakteri oleh isolat dengan umur sepuluh hari dengan diameter 6,67 mm. Faktor yang mempengaruhi besar-kecilnya daya hambat atau aktivitas senyawa metabolit sekunder mikroorganismenya dalam pengujian terdiri dari populasi bakteri uji, waktu inkubasi, dan jenis bakteri (Mariyam, 2018).

Pengujian dengan difusi plug agar juga digunakan dalam penelitian (Rosandi, dkk) yang melakukan pengujian kemampuan 40 isolat aktinomisetes umur tujuh hari juga menunjukkan kemampuan daya hambat terhadap *S.aureus* dengan diameter 10,13 mm - 16,16 mm. Selain itu, penelitian yang dilakukan (Roza, 2019) yang menggunakan 32 isolat aktinomisetes umur tujuh hari yang diperoleh dari tanah Arboretum Universitas Riau dengan metode difusi potongan agar juga menunjukkan terdapat sembilan isolat memiliki

daya hambat terhadap *S.aureus* dengan diameter 6,94 mm - 14,67 mm. Sehingga berdasarkan hasil yang diperoleh dapat diketahui bahwa masing-masing isolat aktinomisetes memiliki fase pertumbuhan, kemampuan penghambatan yang berbeda-beda sesuai dengan jenis isolat serta lokasi isolasinya.

Dua isolat aktinomisetes (RK4 dan RW5) yang menunjukkan adanya zona keruh pada penelitian ini tergolong memiliki kemampuan bakteriostatik dengan kemampuan penghambatan luas (*broad spectrum*), karena mampu membentuk zona keruh terhadap bakteri gram positif (*S.aureus*) dan gram negatif (*E.coli*). Terbentuknya zona hambat ini mengindikasikan bahwa adanya interaksi dari kedua isolat serta adanya senyawa metabolit sekunder yang disekresikan oleh aktinomisetes pada medium. Hal ini relevan dengan pengujian aktivitas aktinomisetes asal *rhizosfer* yang dilakukan yang diisolasi dari *rhizosfer* tanaman *Andrographis paniculata* (sambiloto) dengan metode difusi agar menunjukkan bahwa satu isolat yang digunakan memiliki kemampuan daya hambat terhadap *E.coli* dengan diameter berukuran 31,32 mm dan terhadap *S.aureus* dengan diameter 10,88 mm (Saudi, 2018).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dari sembilan isolat aktinomisetes lokal Riau yang digunakan, dua isolat yaitu RK4 dan RW5 menunjukkan terbentuknya zona keruh (bakteriostatik *broad spectrum*) terhadap *E.coli* dengan diameter 8 mm dan 10,5 mm serta terhadap *S.aureus* dengan diameter 7 mm dan 8 mm. Berdasarkan kriteria penghambatan, isolat RK4 tergolong

memiliki aktivitas penghambatan lemah terhadap *E.coli* dan *S.aureus* serta isolat RW5 tergolong memiliki aktivitas penghambatan sedang terhadap *E.coli* dan kriteria lemah terhadap *S.aureus*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, D., Roza, R. M. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Metabolit Sekunder Aktinomisetes yang Diekstraksi Menggunakan Pelarut Metanol Hangat terhadap Bakteri Penyebab Penyakit Diare.
- Berdy, J. 2005. Bioactive Microbial Metabolites. *The Journal of antibiotics*, 58(1), 1-26.
- Biro Komunikasi dan Pelayanan Masyarakat Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2016. Mari Bersama Atasi Resistensi Antimikroba (AMR). <https://www.depkes.go.id/article/view/16060800002/mari-bersama-atasi-resistensi-antimikroba-amr-html>. [5 Desember 2018].
- Depkes, R. I. 2013. *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
- Herlina, N., & Putri, R. T. 2018. Isolasi Actinomycetes Endofit dari Tanaman Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides*) dan Uji Aktivitas Senyawa Antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Photon: Jurnal Sain dan Kesehatan*, 8(2), 13-22.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., & Adelberg, E. A. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran*, diterjemahkan oleh Mudihardi. E., Kuntaman, Wasito, EB, Mertaniasih, NM, Harsono, S., Alimsardjono, L., Edisi, 22(49), 79-80.

- Jawetz, E., Melnick, J. L., Adelberg, E. A., Brooks, G. F., Butel, J. S., & Ornston, L. N. 2005. *Mikrobiologi kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Nuria, M. C., Astuti, E. P., & Sumantri, S. 2010. Antibacterial Activities of Ethyl Acetate Fraction of Methanol Extract From Sosor Bebek Leaves (*Kalanchoe pinnata* Pers.). *Mediagro*, 6(2).
- Oskay, A. M., Üsame, T., & Cem, A. 2004. Antibacterial Activity of Some Actinomycetes Isolated from Farming Soils of Turkey. *African journal of Biotechnology*, 3(9), 441-446.
- Population. Retrieved from <https://www.worldometers.info/world-population/indonesia-population/>.
- Priyono, P., Jumadi, J., & Kurniasari, M. I. 2013. Pengukuran Kualitas Permukiman Hubungannya dengan Tingkat Kesehatan Masyarakat di Kecamatan Sragen: Upaya Awal untuk Peningkatan Kapasitas Masyarakat dalam Strategi Pengurangan Resiko Penyakit. *Geo Edukasi*, 2(1).
- Queendy, V., & Roza, R. M. 2019. Aktivitas Antifungi Isolat Aktinomisetes Arboretum Universitas Riau terhadap Jamur *Fusarium oxysporum f.sp lycopersici* dan *Ganoderma boninense*. *AL-KAUNIYAH: Journal of Biology*, 12(1), 73-88.
- Rasmida, H. Y. 2021. Isolasi dan Karakterisasi Aktinomisetes dari Rizosfir dan Endofit Tumbuhan Siak-Siak (*Dianella Ensifolia*). [Skripsi]. Pekanbaru: Fakultas Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau.
- Singh, D., Agrawal, V. P. 2001. "Biodiversity of Actinomycetes of Lobiche in Mount Everest". <http://www.nepalschools.org/rlabb/biodiversity-of-actinomysetes-of.htm>.(9 Desember 2005).

Sulistiyani, N. A. N. I. K., & Akbar, A. N. (2014). Aktivitas Isolat Actinomycetes dari Rumpun Laut (*Eucheuma cottonii*) sebagai Penghasil Antibiotik terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal ilmu kefarmasian Indonesia*, 12(1), 4-12.

Utomo, S. B., Fujiyanti, M., Lestari, W. P., & Mulyani, S. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa C-4 Metoksifenilkaliks [4] Resorsinarena Termodifikasi *Hexadecyltrimethy lammonium-Bromide* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 3(3), 109-209.

~oOo~

Copyright © 2022
PENERBIT NEM

**Identifikasi Populasi Sel T, NK, dan NKT
Peripheral Blood Mononuclear Cells (PBMCs)
pada Donor Kanker Payudara dan Donor Sehat
*Identification of Peripheral Blood Mononuclear (PBMC) T,
NK, NKT Populations in Breast Cancer Donors
and Healthy Donors***

Irsyah Afini^{1,2*}, Karina Karina¹, Imam Rosadi^{1,3}, Siti Sobariah¹,
Tias Widyastuti¹, Alfida Zakiyah¹, Noor Aini¹, Difky Ernanda¹

¹ HayandraLab, Klinik Hayandra, Yayasan Hayandra Peduli,
Jalan Kramat 6, Jakarta Pusat, Indonesia

² Program Magister Ilmu Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas
Indonesia, Jalan Salemba Raya No. 6, Jakarta Pusat, Indonesia

³ Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Mulawarman, Barong Tongkok, Samarinda, Kalimantan
Timur, Indonesia

*Corresponding Author: irsyah.afini@gmail.com

ABSTRACT

Peripheral Blood Mononuclear Cells (PBMCs) were isolated from peripheral blood containing populations of T, NK, and NKT cells as an immune defense mechanism, especially in cancer. Breast cancer is one type of cancer that generally affects women and is the most common in the world. This study was conducted to examine the profile of T, NK, and NKT cells in breast cancer donors and healthy donors and their relationship to cellular immunity. PBMCs were isolated from 5 donors with breast cancer (22-44 years) and 5 healthy donors (33-53 years). Later, the population of immune cells was identified using Flowcytometry. The CD8 populations were identified as markers for the T cell population whereas, CD56 was the marker for the Natural Killer Cell (NK Cell) population. Data analysis was performed by looking at the distribution of T cells with subsets (CD3-CD8+), NK cells (CD3-CD56+), also NKT cells (CD3+CD56+). Data for both groups of donors were analyzed using the T-test. The results showed ($p\text{-value} > 0,05$), so it can be concluded that there was no difference in the mean immunophenotypic profile of T cells, NK cells, and NKT cells between the cancer patient and healthy donor

groups. The absence of a relationship between the expression of immune cell biomarkers and the clinical history of donors in PBMCs is of further benefit for the development of cancer treatment, especially for cell-based immunotherapy.

Keywords: Peripheral Blood Mononuclear Cells (PBMCs), Breast Cancer, Cancer Immunology, Immunotherapy

ABSTRAK

Peripheral Blood Mononuclear Cells (PBMCs) diisolasi dari darah tepi yang mengandung populasi sel T, NK, dan NKT sebagai mekanisme pertahanan imun tubuh terutama pada kanker. Kanker payudara merupakan salah satu jenis kanker yang umumnya menyerang wanita dan paling banyak di dunia. Studi ini dilakukan untuk melihat profil sel T, NK, dan NKT pada donor kanker payudara dan donor sehat serta hubungannya dalam imunitas seluler. PBMCs diisolasi dari 5 donor penderita kanker payudara (22-44 tahun) dan 5 donor sehat (33-53 tahun) kemudian, populasi sel-sel imun diidentifikasi menggunakan alat Flowcytometry. Populasi CD8 diidentifikasi sebagai marker penanda untuk populasi Sel T sedangkan, CD56 merupakan marker penanda untuk populasi Natural Killer Cell (Sel NK). Analisis data dilakukan dengan melihat distribusi sel T dengan subset (CD3-CD8⁺), sel NK (CD3-CD56⁺), serta sel NKT (CD3⁺CD56⁺). Data kedua kelompok donor dianalisis menggunakan Uji T. Hasil menunjukkan (*p-value*>0,05), sehingga dapat disimpulkan tidak ada perbedaan rerata profil *immunophenotyping* sel T, NK, dan NKT antara kelompok donor penderita kanker dan donor sehat. Tidak terdapatnya hubungan antara ekspresi biomarker sel imun terhadap riwayat klinis donor pada PBMC bermanfaat lebih lanjut untuk perkembangan pengobatan kanker terutama untuk imunoterapi berbasis sel.

Keywords: Peripheral Blood Mononuclear Cells (PBMCs), Kanker Payudara, Imunologi Kanker, Imunoterapi

PENDAHULUAN

Kanker payudara merupakan salah satu jenis kanker yang paling umum di dunia dan menyerang lebih banyak wanita hingga dapat menyebabkan kematian sekitar 2,5%

per tahun. Terdapat 2,3 juta wanita terdiagnosis kanker payudara dan terjadi 685.000 kematian secara global pada tahun 2020. Di Indonesia, kasus baru kanker payudara mencapai 68.858 kasus (16,6%) dari total 396.916 kasus kanker baru dan tercatat lebih dari 22,000 kasus menyebabkan kematian. Tingginya prevalensi kanker payudara dan kematian akibat metastasis kanker tersebut dapat dicegah dengan adanya deteksi dan pengobatan secara dini. Beberapa pengecekan dini sudah diketahui dapat dilakukan secara fisik, biopsi, mammografi dan penanda kanker atau biomarker kanker. Biomarker juga berperan penting sebagai informasi dasar untuk pengobatan kanker. (Globocan, 2020; H. Sung, 2021; Karim, 2020)

Kanker dianggap sebagai molekul asing atau antigen yang dapat memicu respon imun seluler dan humoral pada tubuh. Sel T CD8 sitotoksik, sel NK, makrofag, dan antibodi merupakan sel efektor yang berperan penting pada respon imun terhadap kanker untuk mengontrol pertumbuhan tumor dan metastasis [5], [6]. Sel T akan teraktivasi oleh APC yang diperankan oleh sel makrofag atau sel dendritik kemudian, sel T aktif akan bersirkulasi di limfosit untuk membunuh sel kanker. Sel T CD8 sitotoksik dan sel NK akan menghancurkan sel kanker dengan mensekresikan perforin dan granzyme untuk memicu terjadinya apoptosis [6], [7]. Mekanisme seluler tersebut juga menjadi target menarik dalam perkembangan berbagai pengobatan sel kanker (I. Melero, 2014; I. Prager, 2019; G. E. Pluhar).

Subset sel T, sel NK, dan sel NKT yang bersirkulasi di limfosit akan menunjukkan dasar repon imun yang terjadi pada lingkungan mikro tumor (TME) dan jumlah sel imun yang terdapat dalam tubuh. Pada penelitian sebelumnya,

diketahui adanya perbedaan subset sel-sel imun antara donor kanker kolon dan donor sehat dengan adanya penurunan ekspresi sel T. Studi lainnya juga menunjukan ekspresi sel T CD8 berkaitan langsung dengan respon anti tumor dan menjadi dasar faktor prognostik pada pasien kanker kolon namun, penelitian lanjutan menunjukkan tidak ada hubungan antara ekspresi limfosit T CD8 terhadap usia, jenis kelamin, histopatologi sel kanker, ukuran tumor, lokasi tumor, dan stadium (D. Krijgsman, 2019; M. Nadhira ; A. Tangkari, 2019)

Dalam respon imun kanker, sel kanker diketahui dapat menghindari pengenalan dari sel T CD8 sitotoksik dengan menurunkan ekspresi HLA kelas 1, hal ini terjadi paling banyak pada kanker kolon. Ketika ekspresi HLA kelas 1 turun, sel NK memegang peranan penting dalam membunuh sel kanker [11]. Ekspresi CD56 sel NK dapat memproduksi sitokin pro-inflamasi dan memediasi sitotoksitas yang diperantarai antibodi (ADCC). Hal ini didukung dari studi lainnya terkait kanker prostat dimana, kekurangan HLA kelas 1 dapat memicu ekspansi *ex vivo* sel T dan pembunuh alami T (NKT) yang diperantai sel NK melalui kerjasama dengan sitokin pro-inflamasi IL-2, IL-12 dan penanda spesifik tumor peptida MUC1 [12]. Dalam hal ini, peran NKT sebagai regulator mekanisme pertahanan sel imun tubuh terhadap kanker menjadi diperhitungkan. Beberapa penelitian menyebutkan NKT dapat diidentifikasi dengan melihat populasi (CD3⁺CD56⁺) dengan menggunakan flowcytometry [13]. Dari beberapa penelitian tersebut dan belum adanya studi karakterisasi sel T, sel NK, dan sel NKT pada kanker payudara melatarbelakangi penelitian ini dilakukan sebagai dasar lebih lanjut untuk perkembangan

pengobatan kanker terutama untuk imunoterapi berbasis sel (N. Aptsiauri, 2007; H. J. Wajchman, 2004; L.-S. Peng, 2016).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada 5 sampel donor kanker payudara dengan rentang usia 22-44 tahun dan 5 sampel donor sehat dengan rentang usia 33-53 tahun di Klinik Hayandra. Penelitian ini dilakukan menggunakan data donor pada Agustus 2021-April 2022. Isolasi PBMC dilakukan di HayandraLab pada hari pengambilan sampel darah tepi donor. Pengambilan data sampel dilakukan secara random dan jenis penelitian ini bersifat deskriptif.

Isolasi *Peripheral Blood Mononuclear Cells* (PBMCs)

PBMCs diisolasi dari sampel darah tepi donor di dalam tabung lithium heparin (BD, USA). Darah tepi sampel donor diencerkan dengan menggunakan PBS (Biowest, USA) dengan perbandingan 1:1 kemudian, Isolasi PBMCs dilakukan menggunakan Lymphosep (Biowest, USA) dengan 3x tahap sentrifugasi. Tahap pertama dengan kecepatan 2500 rpm selama 10 menit, lalu isolasi lapisan *buffy coat* yang terbentuk di dalam *centrifuge tube* 50 mL (Corning, USA). Lapisan *buffy coat* yang berisi PBMCs dicuci 2x dengan kecepatan 900 rpm selama 10 menit dan kecepatan 800 rpm selama 10 menit. PBMCs yang telah terisolasi dipindahkan ke 2 tabung berukuran 5 ml (Falcon, USA) yang berbeda untuk pewarnaan penanda antibodi spesifik sel T, sel NK, dan sel NKT yang akan dianalisis dengan menggunakan *flowcytometry*.

Pewarnaan Antibodi Flowcytometry

Kedua tabung sampel yang berisi PBMCs diberi nama, "Kontrol" dan "Sampel" kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 1200 rpm selama 5 menit. Pelet PBMCs yang berada di dasar kedua tabung masing-masing ditambahkan BDFACS Flow sebanyak 200 μ L. Tabung "Sampel" ditambahkan berbagai penanda antibodi antara lain, FITC-CD3, APC-CD8, dan PE-CD56 (Tonbo, USA). Masing-masing antibody penanda ditambahkan sebanyak 5 μ L, kemudian inkubasi selama 30 menit. Saat inkubasi selesai, tabung "Sampel" dicuci dengan BDFACS Flow sebanyak 1 mL dan lakukan sentrifugasi kembali, lalu tambahkan BDFACS Flow sebanyak 200 μ L.

Analisis Data Flowcytometry dan Statistik

Sampel dianalisis dengan menggunakan software pendukung dari alat flowcytometry BDFACSLyric. Populasi sel T, sel NK, dan sel NKT dilihat berdasarkan plot Side Scatter (SSC) dan Forward Scatter (FSC) dan menunjukkan hasil persentasi 2 parameter pada sumbu X dan sumbu Y. Populasi subset sel T dianalisis dari (CD3-CD8⁺) dan (CD3⁺CD56⁻), sel NK (CD3-CD56⁺), serta sel NKT (CD3⁺CD56⁺). Semua data subset dianalisis menggunakan uji T untuk melihat apakah terdapat perbedaan rerarta antara donor kanker payudara dan donor sehat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini PBMCs diisolasi dari donor kanker payudara dan donor sehat yang berusia < 50 tahun dengan total 10 donor. Semua donor kanker payudara berjenis kelamin perempuan (n=5), sedangkan donor normal (n=5)

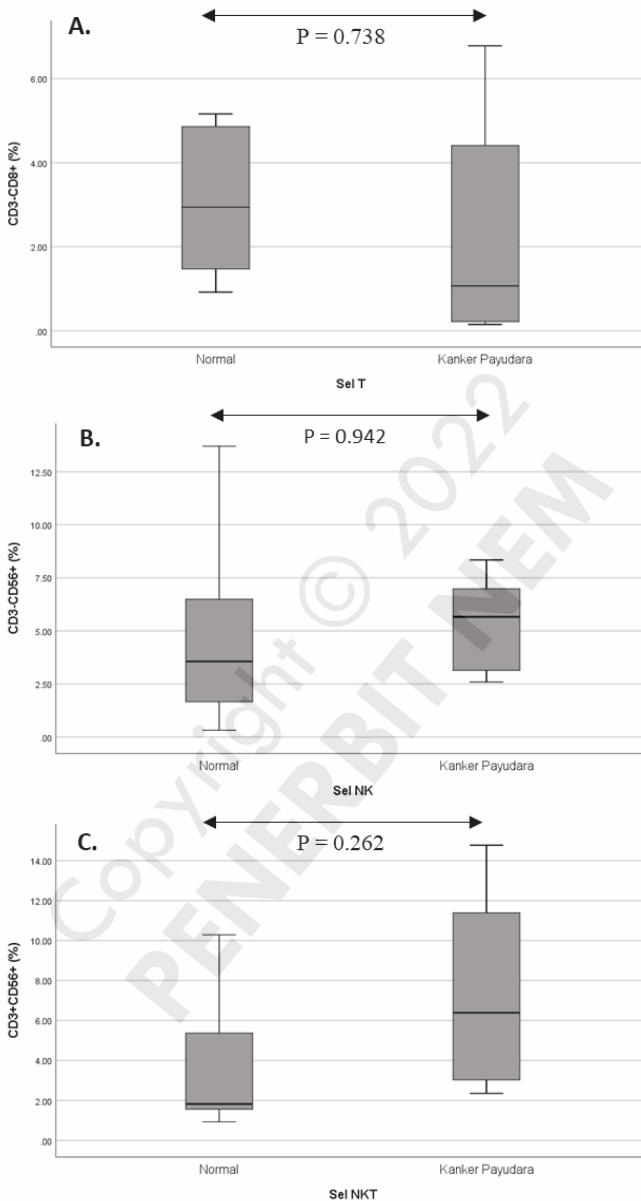
terdiri dari 1 donor laki-laki. Tabel 1 menjelaskan lebih detail karakterisasi dari donor yang dipilih antara kelompok donor kanker payudara dan donor sehat.

Deskripsi	Kanker Payudara	Donor Sehat
	Donor (n=5)	(n = 5)
Usia		
Mean (tahun)	39,2	44,6
Range (tahun)	22-44	33-53
Jenis Kelamis		
Laki-laki		1 (20%)
Perempuan	5 (100%)	4 (80%)
Kemoterapi		
Ada	2 (40%)	
Tidak	3 (60%)	
Radioterapi		
Ada	1 (20%)	
Tidak	4 (80%)	
Stadium		
I		
II	1 (20%)	
III		
IIIA	1 (20%)	
IV	1 (20%)	
Belum teridentifikasi	2 (40%)	
Kondisi Umum		
Baik	2 (40%)	
Sedang	2 (40%)	
Buruk	1 (20%)	

Populasi sel T digambarkan dengan subset (CD3-CD8⁺), sel NK (CD3-CD56⁺), serta sel NKT (CD3⁺CD56⁺). Tabel 1 menjelaskan rata-rata masing-masing subset. Pada uji T masing-masing data subset sel T, sel NK, dan sel NKT memiliki (*p-value* > 0,05). Hal ini dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rerata antara kelompok donor kanker payudara dan donor sehat terhadap subset sel T, sel NK, dan sel NKT (Gambar 1).

Tabel 1
Rata-rata Persentase Subset Sel T, Sel NK, dan Sel NKT
antara Kelompok Donor Kanker Payudara dan Kelompok
Donor Normal atau Sehat

Deskripsi	Kanker Payudara (n=5)		Donor Sehat (n=5)	
	Rata-rata	SD	Rata-rata	SD
Sel T (%)				
CD3-CD8+	2,53	2,95	3,07	1,92
Sel NK (%)				
CD3-CD56+	5,34	2,46	5,15	5,31
Sel NKT (%)				
CD3+CD56+	7,59	5,38	3,99	3,92



Gambar 1. Persentase Subset Sel T, Sel NK, dan Sel NKT antara Kelompok Donor Kanker Payudara dan Kelompok Donor Normal atau Sehat. A. Subset Sel T (CD3-CD8⁺), B. Subset Sel NK (CD3-CD56⁺), C. Subset Sel NKT (CD3⁺CD56⁺).

Pada subset sel T, rerata ekspresi CD3-CD8⁺ kelompok donor kanker payudara lebih rendah dari kelompok donor sehat tetapi, tidak signifikan. Menurut penelitian sebelumnya, kadar sel T pada pasien yang diberikan terapi (kemoterapi, radioterapi, operasi) akan mengalami penurunan tetapi tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam frekuensi molekul sinyal sel T dan sel NK pada pasien sebelum terapi dan pasien sehat. Studi lainnya menyebutkan, frekuensi subset T CD8⁺ pada TME untuk *peripheral blood* pada sampel kanker payudara hanya sekitar 10%. CD8 merupakan penanda antibodi yang penting untuk mengidentifikasi Sel T sitotoksik atau CTL. CTL berperan sebagai sel pembunuh terhadap antigen asing termasuk sel kanker sehingga, ekspresi CD8 yang rendah pada donor kanker payudara sangat merugikan dan dapat memungkinkan sel kanker untuk lebih berkembang. (Mozaffari dkk,2007; M. St Paul dkk,2020).

Aktivasi dan diferensiasi sel T menjadi sel T sitotoksik diperantarai MHC kelas I oleh sel dendritik atau makrofag sebagai APC. Kemampuan sitotoksik sel T juga dibantu oleh beberapa sitokin yang dihasilkan oleh sel T CD4 atau sel T helper. Tipe sel T sitotoksik Tc1s diketahui memiliki aktivitas sel pembunuh yang tinggi untuk membunuh sel tumor yang dimediasi oleh IL-12 dari hasil sekresi sel T CD4. Secara fungsional, jenis sel Tc1 memiliki tingkat perforin, granzyme B, IFN- γ , dan faktor nekrosis tumor (TNF- α) yang lebih tinggi dari jenis lainnya [15]. Pada lingkungan mikro tumor atau TME, IFN- γ berperan untuk memprogram ulang sel suppressor atau sel T regulator untuk mencegah tumor untuk menghindar dari efek pembunuh. IFN- γ juga berfungsi meningkatkan regulasi MHC-1 untuk

meningkatkan kerentanan tumor terhadap sitotoksitas sel T CD8⁺ (M. St Paul dkk,2020; D. Ostroumov dkk, 2018; M. R. Zaidi and G. Merlino, 2011).

Selain sel T, sel imun lainnya yang berperang dalam mekanisme tumor adalah sel NK, Ekspresi subset sel NK adalah ekspresi dari subset CD3-CD56⁺ [8]. Pada tabel terlihat rerata ekspresi CD3-CD56⁺ lebih baik pada kelompok donor kanker payudara dibandingkan kelompok donor sehat namun, tidak secara signifikan. Ekspresi subset sel NK terlihat juga lebih tinggi daripada ekspresi subset sel T pada masing-masing kelompok. Menurut penelitian sebelumnya, kadar sel NK meningkat pasien kanker payudara yang tidak diobati dibandingkan dengan subjek sehat, tetapi kadarnya berkurang setelah dilakukan terapi seperti, kemoterapi, radioterapi dan operasi [14]. Penelitian tersebut mendukung hasil studi ini, dimana pada data karakteristik pasien, terdapat 40% donor kanker payudara yang mengalami kemoterapi dan 20% mengalami radioterapi (D. Krijgsman,2019; F. Mozaffari,2007).

Sel NK memiliki penanda permukaan yang penting yaitu CD56 dan CD16. Pada darah perifer, sekitar 90% mengekspresikan CD56dim CD16bright dan 10% merupakan ekspresi dari CD56bright. Pada populasi normal, diketahui CD56dim CD16bright dan CD56⁻ CD16bright berfungsi secara minor namun, meningkat apabila terjadi *immunodeficiency* atau ketika sistem imun tubuh tidak bekerja secara normal akibat paparan antigen. Dalam mekanisme sistem imun, sel NK juga berperan sebagai immune surveillance terhadap sel kanker bersama sel T sitotoksik atau CTL dan makrofag. CTL dan sel NK bekerjasama membunuh sel target dengan mensekresi perforin dan

granzyme menggunakan reseptor TNF. Sel NK memiliki fungsi sitotoksik yang mirip dengan sel T sitotoksik perbedaannya, sel NK merupakan *innate immunity* atau imunitas bawaan yang dapat membunuh sel tumor tanpa melalui ekspresi antigen tumor dengan perantara MHC. Sel NK juga memiliki reseptor FcγRII atau CD16 sebagai Fc pada IgG untuk aktivitas opsonisasi terhadap sel target. Fungsional sel NK juga dapat ditingkatkan dengan pemberian berbagai sitokin seperti, IL-2, IL-12, IL-15, IL-18 dan IFN-1 (A. Poli, T. Michel, dkk., 2009; K.-J. Malmberg, dkk, 2016; J. Rosenberg and J. Huang, 2018; N. W. Zwirner and C. I. Domaica, 2010).

Subset sel imun yang juga penting adalah sel NKT yang dilihat dari persentase CD3⁺CD56⁺ [8]. Data rerata subset CD3⁺CD56⁺ menunjukkan persentase yang lebih tinggi pada kelompok donor kanker payudara dibandingkan dengan kelompok normal namun, juga tidak secara signifikan. Penelitian sebelumnya menjelaskan, terdapat subset sel NK yang bersirkulasi pada donor kanker kolon yang telah bermetastasis memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan donor normal namun, penelitian lanjutan menjelaskan bahwa, NKT yang bersirkulasi pada donor sehat dan donor kanker kolon tidak terdefinisi secara jelas karena kurangnya spesifikasi penanda untuk mengidentifikasi subset sel imun tersebut sehingga diperlukan penanda antibodi lainnya untuk melihat aktivitas sel NKT. Sel NKT manusia juga diketahui mengekspresikan reseptor sel NK yaitu, NKG2D. Selain itu, terkait dengan koreseptor sel T, NKT manusia termasuk juga dalam subset CD4⁺CD8⁺ dan CD4⁻CD8⁻ M. Gharagozloo, 2018; T. W. Mak and M. E. Saunders, 2006; A. Poli, 2009).

Sel NKT atau *Cytokine Induced Killer* (CIK) memiliki karakter fungsi sitotoksik yang sama dengan sel T dan sel NK. Sel NKT secara morfologi sama dengan sel T dan umumnya dapat ditemukan di darah tepi, ginjal, hati, timus, sumsum tulang, dan pembuluh limfe dengan kadar yang rendah [23]. Berbeda dengan sel NK, sel NKT merupakan subset sel yang mengenali lipid antigen dalam CD1d-dependent (Tipe I dan Tipe II) [24]. Populasi NKT yang paling banyak dipelajari adalah sel NKT tipe I atau sel iNKT. Penelitian sebelumnya memberi informasi bahwa aktivasi sel iNKT pada lingkungan mikro tumor payudara diketahui meningkat dan berfungsi sebagai efektor [25]. Fungsi efektor sel NKT sangat bermanfaat dalam mekanisme pembunuh sel tumor. Ekspansi sel dari 6 pasien kanker pediatri menunjukkan subset sel CD3⁺CD56⁺ dengan median 28,3% dari seluruh kultur (kisaran, 10,7%-36,4%) [26]. Peran sel NKT tersebut sangat menjanjikan untuk pengembangan imunoterapi di masa depan pada kanker pediatri. Studi-studi tersebut diharapkan dapat menjadi informasi yang menarik untuk mengetahui peranan dan fungsional sel T, sel NK, dan sel NKT dan menjadi dasar untuk perkembangan pengobatan kanker untuk imunoterapi berbasis sel (T. W. Mak and M. E. Saunders, 2006; M. Terabe and J. A. Berzofsky, 2008; X. Liu, 2021; S. Hongeng dkk., 2003).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Yayasan Hayandra Peduli, Klinik Hayandra dan HayandraLab sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

KESIMPULAN

Profil *immunophenotyping* sel T, sel NK, sel NKT tidak berbeda secara signifikan antara kelompok donor penderita kanker dan donor sehat. Mekanisme pertahanan terhadap tumor dari sel T, sel NK, dan sel NK juga diharapkan dapat menjadi informasi dasar untuk perkembangan pengobatan kanker dalam imunoterapi berbasis sel.

DAFTAR PUSTAKA

- WHO, "Breast Cancer," 2021. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/breast-cancer> (accessed Jul. 02, 2022).
- Globocan, "Global Cancer Observatory," 2020, [Online]. Available: <https://gco.iarc.fr/>.
- H. Sung *et al.*, "Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries.," *CA. Cancer J. Clin.*, vol. 71, no. 3, pp. 209-249, May 2021, doi: 10.3322/caac.21660.
- Karim J. Audini, "Molecular dan Genomic Biomarker sebagai Deteksi Dini pada Diagnosis Kanker Prostat," *J. Ilm. Kedokt. Wijaya Kusuma*, vol. 9(2), no. ISSN 1978-2071, pp. 156-169, 2020.
- I. Melero, A. Rouzaut, G. T. Motz, and G. Coukos, "T-cell and NK-Cell Infiltration into Solid Tumors: A Key Limiting Factor for Efficacious Cancer Immunotherapy.," *Cancer Discov.*, vol. 4, no. 5, pp. 522-526, May 2014, doi: 10.1158/2159-8290.CD-13-0985.
- I. Prager and C. Watzl, "Mechanisms of Natural Killer Cell-Mediated Cellular Cytotoxicity.," *J. Leukoc. Biol.*, vol. 105, no. 6, pp. 1319-1329, Jun. 2019, doi: 10.1002/JLB.MR0718-269R.

- G. E. Pluhar, C. A. Pennell, and M. R. Olin, "CD8⁺ T Cell-Independent Immune-Mediated Mechanisms of Anti-Tumor Activity.," *Crit. Rev. Immunol.*, vol. 35, no. 2, pp. 153–172, 2015, doi: 10.1615/critrevimmunol.2015013607.
- D. Krijgsman *et al.*, "Characterization of Circulating T-, NK-, and NKT Cell Subsets in Patients with Colorectal Cancer: The Peripheral Blood Immune Cell Profile.," *Cancer Immunol. Immunother.*, vol. 68, no. 6, pp. 1011–1024, Jun. 2019, doi: 10.1007/s00262-019-02343-7.
- M. Nadhira, R. Puspitasari, K. Moegni, I. Rosadi, and I. Rosliana, "Profil Peripheral Blood Mononuclear Cells (PBMC) Pasien dengan Berbagai Usia Menggunakan Flow Cytometry di Klinik Hayandra," *J. Al-AZHAR Indones. SERI SAINS DAN Teknol.*, vol. 4, p. 208, Dec. 2018, doi: 10.36722/sst.v4i4.312.
- A. Tangkari, H. Sulastri, and S. Auline, "Hubungan Kepadatan Limfosit T Sitotoksik CD8 dengan Karakteristik Klinikopatologi Adenokarsinoma Kolorektal," *Sriwij. J. Med.*, vol. 2, pp. 149–158, Jun. 2019, doi: 10.32539/SJM.v2i3.74.
- N. Aptsiauri, T. Cabrera, R. Mendez, A. Garcia-Lora, F. Ruiz-Cabello, and F. Garrido, "Role of Altered Expression of HLA Class I Molecules in Cancer Progression," *Adv. Exp. Med. Biol.*, vol. 601, pp. 123–131, Feb. 2007, doi: 10.1007/978-0-387-72005-0_13.
- H. J. Wajchman, C. W. Pierce, V. A. Varma, M. M. Issa, J. Petros, and K. E. Dombrowski, "Ex vivo expansion of CD8⁺CD56⁺ and CD8⁺CD56⁻ natural killer T cells specific for MUC1 mucin.," *Cancer Res.*, vol. 64, no. 3, pp. 1171–1180, Feb. 2004, doi: 10.1158/0008-5472.can-3254-2.

- L.-S. Peng *et al.*, "Altered phenotypic and functional characteristics of CD3+CD56+ NKT-like cells in human gastric cancer.," *Oncotarget*, vol. 7, no. 34, pp. 55222–55230, Aug. 2016, doi: 10.18632/oncotarget.10484.
- F. Mozaffari *et al.*, "NK-cell and T-cell functions in patients with breast cancer: effects of surgery and adjuvant chemo- and radiotherapy.," *Br. J. Cancer*, vol. 97, no. 1, pp. 105–111, Jul. 2007, doi: 10.1038/sj.bjc.6603840.
- M. St Paul and P. S. Ohashi, "The Roles of CD8(+) T Cell Subsets in Antitumor Immunity.," *Trends Cell Biol.*, vol. 30, no. 9, pp. 695–704, Sep. 2020, doi: 10.1016/j.tcb.2020.06.003.
- D. Ostroumov, N. Fekete-Drimusz, M. Saborowski, F. Kühnel, and N. Woller, "CD4 and CD8 T lymphocyte interplay in controlling tumor growth.," *Cell. Mol. Life Sci.*, vol. 75, no. 4, pp. 689–713, Feb. 2018, doi: 10.1007/s00018-017-2686-7.
- M. R. Zaidi and G. Merlino, "The two faces of interferon- γ in cancer.," *Clin. cancer Res. an Off. J. Am. Assoc. Cancer Res.*, vol. 17, no. 19, pp. 6118–6124, Oct. 2011, doi: 10.1158/1078-0432.CCR-11-0482.
- A. Poli, T. Michel, M. Thérésine, E. Andrès, F. Hentges, and J. Zimmer, "CD56bright natural killer (NK) cells: an important NK cell subset.," *Immunology*, vol. 126, no. 4, pp. 458–465, Apr. 2009, doi: 10.1111/j.1365-2567.2008.03027.x.
- K.-J. Malmberg, M. Carlsten, A. Björklund, E. Sohlberg, Y. T. Bryceson, and H.-G. Ljunggren, "Natural killer cell-Mediated Immunosurveillance of Human Cancer.," *Semin. Immunol.*, vol. 31, pp. 20–29, Jun. 2017, doi: 10.1016/j.smim.2017.08.002.

- J. Rosenberg and J. Huang, "CD8(+) T Cells and NK Cells: Parallel and Complementary Soldiers of Immunotherapy.," *Curr. Opin. Chem. Eng.*, vol. 19, pp. 9–20, Mar. 2018, doi: 10.1016/j.coche.2017.11.006.
- N. W. Zwirner and C. I. Domaica, "Cytokine regulation of natural killer cell effector functions.," *Biofactors*, vol. 36, no. 4, pp. 274–288, 2010, doi: 10.1002/biof.107.
- M. Gharagozloo *et al.*, "Decline in Peripheral Blood NKG2D+CD3+CD56+ NKT Cells in Metastatic Colorectal Cancer Patients.," *Bratisl. Lek. Listy*, vol. 119, no. 1, pp. 6–11, 2018, doi: 10.4149/BLL_2018_002.
- T. W. Mak and M. E. Saunders, "18 - Bridging Innate and Adaptive Immunity: NK, $\gamma\delta$ T, and NKT Cells," T. W. Mak and M. E. B. T.-T. I. R. Saunders, Eds. Burlington: Academic Press, 2006, pp. 517–552.
- M. Terabe and J. A. Berzofsky, "The Role of NKT Cells in tumor immunity.," *Adv. Cancer Res.*, vol. 101, pp. 277–348, 2008, doi: 10.1016/S0065-230X(08)00408-9.
- X. Liu *et al.*, "NK and NKT cells have distinct properties and functions in cancer.," *Oncogene*, vol. 40, no. 27, pp. 4521–4537, Jul. 2021, doi: 10.1038/s41388-021-01880-9.
- S. Hongeng, S. Petvises, S. Worapongpaiboon, B. Rerkamnuaychoke, S. Pakakasama, and S. Jootar, "Generation of CD3+CD56+ Cytokine-Induced Killer Cells and Their In Vitro Cytotoxicity against Pediatric Cancer Cells," *Int. J. Hematol.*, vol. 77, pp. 175–179, Mar. 2003, doi: 10.1007/BF02983217.

Habitat Keong *Oncomelania hupensis lindoensis* dan Upaya Pengendalian Schistosomiasi di Dataran Tinggi Lindu Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah

Habitat of Snail *Oncomelania hupensis lindoensis* and Effort to Control Schistosomiasi in the Lindu Highlands, Sigi District, Central Sulawesi

Junus Widjaja¹, Anis NW.¹, Afi Nursafing¹, Ade Kurniawan²

Badan Riset dan Inovasi Nasional

¹Gedung B. J. Habibie Jl. M. H. Thamrin No. 8, Jakarta Pusat 10340

DKI Jakarta – Indonesia

²Balai Libangkes Donggala Jl. Masitudju 58 Labuan Panimba Donggala Sulawesi Tengah-Indonesia

*Corresponding Author: widjajajunus@gmail.com

ABSTRACT

Schistosomiasis in Indonesia only found the Napu Highlands and Bada Highlands, Poso Regency and Lindu Highlands, Sigi Regency, Central Sulawesi Province. Schistosomiasis in Indonesia is caused by the trematode worm, Schistosoma japonicum, with the snail Oncomelania hupensis lindoensis as. The presence of this snail is an indicator of determining the focal area of the intermediate snail for schistosomiasis. The purpose of this study was to determine the habitat of snails in the Lindu Highlands endemic area. An observational study with a cross-sectional design was carried out from April to August 2021. The results found that the focal area of the O.hupensis lindoensis in the Lindu Plateau was 25 snail habitat scattered in Anca and Tomado villages. The conch habitat area in Lindu is 27,088 m². The infection rate of snails in the Lindu Highlands is 0.68%. Conch habitat types include seepage, streams/waterways, cocoa plantations, parapace, swamps, and primary forest covered with a canopy. The recommended control of snails is cleaning the drains and spraying molluscicides.

Keywords: *Schistosomiasis, intermediate snail habitat, Oncomelania hupensis lindoensis, Central Sulawesi*

ABSTRAK

Schistosomiasis di Indonesia hanya ditemukan yaitu Dataran Tinggi Napu dan Dataran Tinggi Bada, Kabupaten Poso serta Dataran Tinggi Lindu, Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah. Schistosomiasis di Indonesia disebabkan oleh cacing trematoda jenis *Schistosoma japonicum* dengan hospes perantara keong *Oncomelania hupensis lindoensis*. Keberadaan keong ini merupakan indikator penetapan daerah fokus hospes perantara schistosomiasis. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui habitat keong di daerah endemis Dataran Tinggi Lindu. Penelitian observasional dengan desain cross-sectional telah dilakukan pada bulan April sampai Agustus tahun 2021. Hasil penelitian ditemukan daerah fokus keong *O.hupensis lindoensis* di Dataran Tinggi Lindu 25 habitat keong yang tersebar di Desa Anca dan Tomado. Luas habitat keong di Lindu adalah 27.088 m². Infection rate pada keong di Dataran Tinggi Lindu 0,68%, Jenis habitat keong di antaranya adalah rembesan, aliran/saluran air, kebun cokelat, parapa, rawa, dan hutan primer tertutup kanopi. Pengendalian keong yang direkomendasikan adalah pembersihan saluran air dan penyemprotan moluskisida.

Kata Kunci: Schistosomiasis, Daerah Fokus Keong Perantara, *Oncomelania hupensis lindoensis*, Sulawesi Tengah

PENDAHULUAN

Schistosomiasis di Indonesia hanya ditemukan di Propinsi Sulawesi Tengah, yaitu Dataran Tinggi Napu dan Dataran Tinggi Bada, Kabupaten Poso serta Dataran Tinggi Lindu, Kabupaten Sigi. Schistosomiasis ini dapat menyebabkan anemia dan memicu kekerdilan (*stunting*) dan berkurangnya kemampuan belajar pada anak-anak. Untuk efek spesifik organ seperti hepatosplenisme parah, fibrosis periportal dengan dan peradangan dan jaringan parut urogenital. Schistosomiasis selain menginfeksi manusia juga menginfeksi semua jenis mamalia baik hewan peliharaan maupun binatang liar. Cacing *Schistosoma japonicum*

menular melalui keong perantara *Oncomelania hupensis* dan mampu menginfeksi hewan mamalia seperti sapi, kerbau, anjing, babi dan lain-lain, yang akan menjadi reservoir penularan. keong perantara Schistosomiasis di Indonesia dikenal keong *Oncomelania hupensis lindoensis* (T. A. Garjito, 2014; C. H. King, 2015; P. Hadidjaja, 1985).

Keong *O.hupensis lindoensis* merupakan salah satu jenis keong endemik yang terdapat Diatar Tinggi Lindu. Pada tubuh keong tersebut berkembang cercaria yang pada waktu tertentu keluar mencari hospes untuk bertumbuh lebih lanjut, Apabila mendapatkan hospes maka mirasidium tersebut akan masuk ke dalam tubuh manusia atau hewan dengan menembus kulit, selanjutnya akan masuk dalam pembuluh darah dan bertumbuh menjadi cacing dewasa yang disebut schistosoma. Jenis cacing yang menyerang hewan dan manusia adalah *S.haematobium*, *S.mqnsoni*, *S,japonicum*, *S,intercalatum*, dan *S.mekongi*. Pada keong *O,hupensis lindoensis* ditemukan jenis cacing *S. japonicum* (C. H. King, 2015; J. E. T. Grimes dkk.,2015).

Pemetaan penyebaran habitat *O. hupensis lindoensis* di seluruh daerah endemis telah dilakukan pada tahun 2004 dan 2008. Pada tahun 2016 dilakukan pemetaan kembali pada empat desa di daerah endemis. Ternyata dari pemetaan tersebut diketahui terdapat perubahan yang signifikan dalam penyebaran fokus keong. Perubahan berupa ditemukannya habitat baru, beberapa habitat lama yang tidak ditemukan lagi dan terdapat yang semua keongnya negatif. Selanjutnya tahun 2008 berhasil ditemukan fokus keong *O.hupensis lindoensis* sebanyak 129 fokus, yang tersebar pada 16 sub desa dari 4 desa yang ada di wilayah dataran tinggi Lindu. Total fokus tersebut terdiri dari 120

fokus yang masih aktif, 68 fokus tidak aktif dan 1 fokus baru. Pada tahun 2008 Fokus yang berhasil ditemukan di wilayah dataran Tinggi Napu sebanyak 369 fokus, terdiri atas 170 fokus aktif, 166 fokus tidak aktif dan 33 fokus baru. Sebanyak 49 fokus lama tidak ditemukan lagi. Pada tahun 2008 dilakukan juga pemetaan fokus keong *O.hupensis lindoensis* di wilayah Dataran Tinggi Bada Kabupaten Poso, hasilnya ditemukan 21 fokus baru yang tersebar di tiga desa (Kageroa, Tomehipi, dan Lengkeka) di wilayah Kecamatan Lore Barat. Survei keong tahun 2017 masih menemukan habitat keong didaerah endemis schistosomiasis yaitu sebanyak 301 habitat keong (J. Widjaja,dkk., 2017).

Tahun 2021 kembali dilakukan penelitian habitat keong di daerah endemis schistosomiasis tujuan penelitian ini mengetahui sebaran habitat keong setelah dilakukan oleh intervensi masyarakat atau lintas sektor terkait dalam upaya pengendalian schistosomiasis, diharapkan hasil ini dapat menyusun kembali upaya pengendalian pada lingkungan habitat keong dalam rangka mengeliminasi schistosomiasis di Dataran tinggi lindu.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian Pemetaan Sebaran daerah Fokus Keong Perantara *Schistosomiasis Oncomelania hupensis lindoensis* di Kab. Poso dan Sigi. Kegiatan dilaksanakan selama 8 bulan (Maret-Oktober 2021) Penelitian ini mendapat persetujuan Etik penelitian dari komite etik penelitian kedokteran dan kesehatan Fakultas Kedokteran Unversitas Tadulako dengan nomor:1627/UN 28.1.30/KL/2021 tanggal 19 Maret 2021. Survei keong dilakukan dengan cara:[6]

1. Petugas harus terlindung dari kemungkinan terinfeksi serkaria dengan menggunakan sepatu boot, sarung tangan karet dan membawa peralatan berupa pinset, kantong keong, alat tulis dan kapas alkohol.
2. Dilakukan pencarian keong di daerah yang dicurigai sebagai habitat yang cocok untuk kehidupan keong *O.hupensis lindoensis*.
3. Bila ditemukan keong *O.hupensis lindoensis*, maka dilakukan pengambilan sampel keong dilokasi tersebut dengan menggunakan metode man per minute.

Pengambilan sampel keong dengan metode man per minute:

1. Setiap pengambil keong mengambil keong selama 5 menit di satu titik, diulang beberapa kali sampai semua area plot tercakup.
2. Perpindahan titik minimal 1 meter persegi.
3. Keong diambil dengan pinset, dimasukkan ke dalam kantong keong yang disediakan, dihitung di setiap titik.
4. Keong hasil pengumpulan keong dari satu titik dimasukkan satu kantong keong, rumus sebagai berikut:

$\text{Jumlah sampel} = \text{jumlah orang pengambil keong} \times \text{jumlah titik pindah}$
--

Pelaksanaan kegiatan di laboratorium:

1. Keong dalam kantong-kantong dari lapangan dipindahkan ke dalam petridish yang diberi label sesuai dengan nomor sampel yang tertera pada kantong.
2. Satu petridish hanya untuk satu kantong dan jumlah keong dihitung serta dicatat pada formulir pemeriksaan keong.

3. Kemudian keong diukur panjangnya satu per satu, berurut mulai dari nomor sampel (nomor petridish) yang terkecil dan seterusnya dan dicatat pada formulir.
4. Selanjutnya diperiksa apakah keong mengandung parasit di bawah mikroskop dengan metode "*crushing*", hasilnya dimasukkan pula ke dalam formulir tersebut.

Metode pemeriksaan keong dengan menggunakan Metode *Crushing*:

1. Letakkan tiga keong di atas slide yang bersih. Kemudian keong dipecahkan secara hati-hati dengan menggunakan pinset sedang.
2. Tambahkan 1-2 tetes air pada setiap keong yang dipecahkan, lalu periksa di bawah mikroskop *dissecting*.
3. Dengan menggunakan sepasang jarum jara atau pinset kecil, dicari dengan teliti parasit-parasit yang ada dalam tubuh keong, khususnya bentuk-bentuk serkaria dari *S. japonicum*.
4. Catat hal-hal yang diketahui meliputi: jenis kelamin, bentuk bentuk stadium *Schistosoma* yang ditemukan, seperti sporokista, serkaria muda ataupun serkaria dewasa serta parasit lainnya pada formulir pemeriksaan keong.
5. Luas daerah fokus diukur dengan *tracking Infection rate* serkaria pada keong *O.hupensis lindoensis* dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah keong positif bentuk serkaria}}{\text{Jumlah keong yang diperiksa}} \times 100$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1.
 Jumlah Habitat Keong *O. hupensis lindoensis* di Dataran Tinggi Lindu Kabupaten Sigi Tahun 2021

Desa	Jumlah Daerah Fokus	Luas Daerah Fokus (m ²)	Rerata Kepadatan Keong (man/minute)	Infection Rate (%)
Anca	11	1.165	58,24	1,52
Tomado	14	25.923	2,57	0

Hasil survei keong yang dilakukan di Dataran Tinggi Lindu (Desa Anca dan Tomado) dapat dilihat pada Tabel 1. Jumlah habitat keong *O. hupensis lindoensis* yang ditemukan sebanyak 26 habitat, 11 habitat di Desa Anca dan 14 habitat di Desa Tomado. Jenis daerah fokus di Desa Anca sebagian besar berupa kebun kopi yang tidak terawat dan hutan primer yang tertutup kanopi. Rerata kepadataan keong di daerah fokus Desa Anca sebesar 58,24 dengan *infection rate* sebesar 1,52%. Daerah fokus keong di Desa Tomado tersebar di beberapa dusun, yaitu Tomado, Kalora, Salutui, Kasapo, Malo, dan Palili. Jenis daerah fokus di Desa Tomado berupa rembesan air dan saluran air. Rerata kepadatan keong di daerah fokus Desa Tomado sebesar 2,57 dan tidak ditemukan keong yang mengandung serkaria *S.japonicum*.

Tabel 2.
 Jenis Habitat Keong *O. hupensis lindoensis* di Dataran Tinggi Lindu Kabupaten Sigi Tahun 2021

Desa	Jumlah Habitat	Jenis Habitat			
		Sawah	Kebun	Hutan	Kolam
Anca	11	4	3	4	0
Tomado	14	9	4	0	1
Jumlah	25	13	7	4	1
%		52	28	16	4

Jenis habitat keong yang ditemukan di dataran tinggi lindu paling banyak sawah 52% kemudian jenis habitat kebun dan hutan, Jenis habitat di daerah hutan paling banyak ditemukan di Desa Anca. Habitat kolam hanya ditemukan di Desa Tomado.



Gambar 1. Habitat keong *Oncomelania hupensis lindoensis* (A. Bekas Sawah; B. Saluran Air di Kebun)

Secara umum habitat keong *O hupensis lindoensis* adalah daerah genangan air jernih dengan banyak rumput atau daun-daunan jatuh. Pada areal persawahan, keong banyak ditemukan pada sawah yang tidak diolah atau pada saluran irigasi dengan air tergenang dan banyak rumput, keong didapatkan menempel pada batang rumput atau pada daun, dan apabila air surut maka siput akan masuk ke dalam tanah. keong dapat ditemukan sampai kedalaman 15-20 cm dalam tanah lembab apabila air surut, dan akan naik ke permukaan apabila daerah tersebut tergenang air. Jenis keong ini tidak dapat bertahan hidup lama dalam air akan tetapi menyukai daerah yang lembab.

Pada areal perkebunan ditemukan pada kebun coklat, kopi dan kebun campuran yang lembab dan dialiri dengan air, keong ini ditemukan menempel pada daun-daun atau tangkai tanaman yang jatuh dan di daerah tersebut lembab

dan terdapat genangan air. Pada areal padang rumput umumnya ditemukan pada padang rumput yang sering digenangi air, keong didapatkan menempel pada batang rumput parapa atau tanaman yang tumbuh di wilayah tersebut. Selanjutnya pada areal hutan didapatkan pada daerah hutan yang merupakan pinggir danau lindu, daerah lembab dan digenangi air, umumnya menempel pada batang paku-pakuan atau tanaman lain yang tumbuh di sekitar tempat tersebut.

Penggunaan lahan daerah habitat keong yang ditemukan sangat bervariasi, mulai dari kebun cokelat, kebun jagung, sawah, genangan air, parapa, rawa, dan hutan primer yang ditutupi kanopi seperti di Desa Anca. Masih adanya daerah habitat keong *O. hupensis lindoensis* yang aktif karena habitat tersebut selalu terlindung dari sinar matahari karena adanya pohon-pohon besar maupun kecil dan selalu basah karena adanya air yang keluar secara terus menerus secara perlahan, sehingga daerah tersebut selalu basah sepanjang tahun. Daerah yang basah tersebut menjadi habitat potensial bagi perkembangan keong *O. hupensis lindoensis* yang bersifat amfibi. Ada beberapa habitat keong yang berupa mata air yang digunakan sebagai sumber air untuk keperluan sehari-hari seperti mandi dan mencuci, ini menyebabkan penularan terus terjadi.

Fluktuasi kasus terjadi karena banyaknya faktor dalam penularan schistosomiasis, di antaranya adalah adanya hospes perantara schistosomiasis yaitu keong *O. hupensis lindoensis*. Fluktuasi juga dapat terjadi karena schistosomiasis di Indonesia disebabkan oleh *S. japonicum* yang sifatnya zoonosis sejati.[7] Penularan schistosomiasis secara silvatic atau lewat binatang liar juga dapat terjadi di sekitar daerah

fokus keong di sekitar kawasan hutan. Hal tersebut disebabkan karena *schistosomiasis japonica* bersifat zoonotik, yaitu hewan mamalia baik ternak maupun binatang liar dapat menjadi hospes definitif schistosomiasis selain manusia. Beberapa hewan mamalia telah diidentifikasi sebagai hospes definitif schistosomiasis di Indonesia, di antaranya adalah tikus (*Rattus exulans*, *Rattus hoffmani*, *R.chrysocomus*, *R.marmosurus* dan *Paruromys celebensis*), musang (*Viverra zangalunga*), sapi (*Bos sondaicus*), kerbau (*Bubalus bubalis*), kuda (*Equus caballus*), anjing (*Canis familiaris*), babi (*Suis sp*), rusa (*Cervus timorensis*) (M. Sudomo, 2008).

Infection rate menunjukkan persen keong yang ditemukan serkaria dari cacing *S.japonicum*. Hal tersebut menunjukkan potensi penularan schistosomiasis di daerah endemis masih besar. Apabila daerah habitat keong berada di daerah tempat masyarakat beraktivitas, misalnya saluran air di sekitar rumah, kebun cokelat, sawah maka risiko masyarakat untuk terinfeksi schistosomiasis semakin tinggi.

Jenis habitat keong ini menentukan kegiatan intervensi yang akan dilakukan dalam pengendalian pada habitat keong di masing-masing daerah endemis schistosomiasis. Di habitat keong didaerah endemis lain seperti Napu dan Bada upaya pengendalian daerah habitat keong dengan meningkatkan peran serta masyarakat sedangkan di Lindu lebih bupaya peran lintas sektor (J.Widjaja, 2017).

Salah satu upaya pengendalian schistosomiasis yang efektif adalah dengan pengendalian pada keong perantara schistosomiasis, *O.hupensis lindoensis* (C. H. King, 2015). Kegiatan pengendalian keong oleh Dinas Kesehatan Propinsi Sulawesi Tengah adalah dengan dua cara yaitu secara

mekanik dan kimiawi. Pengendalian secara kimiawi dilakukan dengan penyemprotan moluskisida Bayluscide 70% WP dengan dosis 0,2 gr/m² setiap 6 bulan sekali pada habitat keong. Pengendalian secara mekanik dilakukan dengan berbagai cara misalnya perbaikan dan pembuatan saluran air, pembersihan saluran air, pengeringan daerah fokus, pemanfaatan lahan fokus menjadi lahan produktif. Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah (2019) menyatakan bahwa Niclosamide adalah satu-satunya moluskisida kimia yang direkomendasikan oleh Organisasi Kesehatan Dunia, dan telah digunakan di daerah endemik lain seperti di Tiongkok dan sudah digunakan selama kurang lebih 30 tahun (N. Jiang, 2022).

Pengendalian keong saat ini semakin menunjukkan banyak bukti lebih efektif dalam pengendalian, terutama di daerah transmisi tinggi (N. C. Lo *et al*, 2018; S. H. Sokolow *et al*, 2018). Hasil meta-analisis, pengendalian keong dengan menggunakan molluskisida bahan kimia niclosamide adalah efektif dalam pengendalian schistosomiasis, sehingga terjadi penurunan prevalensi kejadian schistosomiasis (C. H. King, 2015).

Pengendalian schistosomiasis terutama pada habitat keong sangat membutuhkan kerja sama lintas sektor, mengingat keberadaan keong *O. hupensis lindoensis* sebagai perantara schistosomiasis berada di lingkungan tempat beraktivitas masyarakat. Daerah fokus *O. hupensis lindoensis* ditemukan berada di sekitar daerah pertanian seperti sawah dan kebun, dalam kawasan hutan lindung, dan di sekitar kolam ikan. Diperlukan upaya pengendalian daerah habitat keong dengan pembuatan atau perbaikan saluran air oleh Kementerian Pertanian dan PU untuk membuat saluran air

dan perlindungan mata air khususnya untuk menyediakan air bersih yang digunakan oleh masyarakat. Pengendalian daerah fokus keong *O. hupensis lindoensis* yang berada di dalam Kawasan hutan lindung diperlukan peran dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dalam hal ini Taman Nasional Lore Lindu (TNLL). Ada beberapa habitat keong berada di kawasan Taman Nasional Lore Lindu (TNLL), ditemukan 14 fokus keong di kawasan TNLL. J. Widjaja (2018) Penanganan habitat keong perlu melakukan koordinasi dengan lintas sektor lainnya seperti Dinas Pekerjaan Umum untuk membuat saluran air permanen.

Upaya pengendalian habitat keong dalam rangka mengeliminasi schistosomiasis khususnya di kabupaten sigi dirumuskan dalam *Masterplan* pengendalian schistosomiasis tahun 2022-2024, dalam *Masterplan* memuat kegiatan dan anggaran Organisasi Perangkat Daerah (OPD) atau lintas sektor dalam upaya menghilangkan habitat keong. Lintas sektor terlibat antara lain Dinas Pertanian termasuk peternakan, Dinas Kesehatan, Dinas Pekerjaan Umum, Dinas Kelautan dan Perikanan, Untuk memperkuat *Masterplan* ini diperkuat peraturan Bupati khusus untuk pengendalian schistosomiasis sehingga dalam evaluasi kegiatan dan penyiapan anggaran bisa dilaksanakan oleh lintas sektor terkait (J. Widjaja, 2021).

KESIMPULAN

Jumlah habitat keong *O. hupensis lindoensis* yang ditemukan Dataran tinggi Lindu 25 daerah habitat dan upaya pengendalian keong dilakukan antara lain penyemprotan pada habitat keong, pembuatan kola mikan, perbaikan irigasi dan saluran air.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dinas Kesehatan Propinsi Sulawesi Tengah yang telah membiayai penelitian ini dan juga kepada Kepala Balai Litbangkes Donggala yang telah mengizinkan penelitian ini dilakukan serta tak lupa juga kepada Kepala Laboratorium schistosomiasis dan Kepala Puskesmas di Kecamatan Lindu yang telah membantu pelaksanaan kegiatan dilapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- C. H. King and D. Bertsch. 2015. Historical Perspective: Snail Control to Prevent Schistosomiasis. *PLoS Negl. Trop. Dis.*, 9(4), p. e0003657, doi: 10.1371/journal.pntd.0003657.
- C. H. King, L. J. Sutherland, and D. Bertsch. 2015. Systematic Review and Meta-analysis of the Impact of Chemical-Based Mollusciciding for Control of *Schistosoma mansoni* and *S. haematobium* Transmission," *PLoS Negl. Trop. Dis.*, 9(12): 1-23, doi: 10.1371/journal.pntd.0004290.
- C. H. King. 2015. Human Schistosomiasis. 383(9936): 2253-2264, doi: 10.1016/S0140-6736(13)61949-2. Human.
- Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah. 2019. Laporan Schistosomiasis Sulawesi Tengah 2011-2019.
- J. E. T. Grimes, D. Croll, W. E. Harrison, J. Utzinger, M. C. Freeman, and M. R. Templeton. 2015. "The Roles of Water, Sanitation and Hygiene in Reducing Schistosomiasis: A Review," pp. 1-16, doi: 10.1186/s13071-015-0766-9.
- J. Widjaja, A. Erlan, I. Tolistiawaty, Y. Srikandi, and H. Mustafa. 2021. "Penyusunan dan Penerapan Peraturan Desa tentang Pengendalian Schistosomiasis di Daerah

Endemis Formulation and Implementation of Village Regulations concerning Schistosomiasis Control in Endemic Areas," pp. 107-112.

- J. Widjaja, A. Nurwidayati, M. Maksud, and A. Kurniawan. 2018. Survei Daerah Fokus Keong Hospes Perantara Schistosomiasis di Kawasan Taman Nasional Lore Lindu Sulawesi Tengah," pp. 233-238
- M. Sudomo. 2008. Penyakit Parasitik yang Kurang Diperhatikan di Indonesia." *Orasi Pengukuhan Profr. Ris. Bid. Entomol dan Moluska.*
- N. C. Lo *et al.* 2018. Soil-Transmitted Helminthiasis: The Time is Now. 17(2): 1-12, doi: 10.1016/S1473-3099(16)30535-7.A.
- N. Jiang *et al.* 2022. The Identification of Alternative Oxidase in Intermediate Host Snails of *Schistosoma* and its Potential Role in Protecting *Oncomelania hupensis* Against Niclosamide Induced Stress. *Parasit. Vectors*, pp. 1-20, doi: 10.1186/s13071-022-05227-5.
- P. Hadidjaja. 1985. *Schistosomiasis di Sulawesi Tengah, Indonesia*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- S. H. Sokolow *et al.* 2018. To Reduce the Global Burden of Human Schistosomiasis, Use 'Old Fashioned' Snail Control. *Trends Parasitol.* 34(1): 23-40, doi:10.1016/j.pt.2017.10.002.
- Subdit Pengendalian Filariasis dan Kecacingan, Direktorat Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang. 2015. Ditjen Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, *Petunjuk Pengendaian Schistosomiasis di Indonesia*, 1st ed. Jakarta: Subdit Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan.

- T. A. Garjito *et al.* 2014. Distribusi habitat *Oncomelania hupensis lindoensis*, Keong Perantara *Schistosoma japonicum* di Dataran Tinggi Lindu, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah. *Bul. Penelit. Kesehat*, 42(3): 139-152.
- Widjaja. J, H. Anastasia, A. Nurwidayati, M. A. Nurjana, Mujiyanto, and M. Maksud. 2017. "Situasi Terkini Daerah Fokus Keong Hospes Perantara di Daerah Endemis Schistosomiasis di Sulawesi Tengah," *Bul. Penelit. Kesehat*. 45(4): 215-222.

~oOo~

Copyright © 2022
PENERBIT NEM

Keragaman Dua Genotipe Padi Hitam Lokal Madura

Diversity of Two Genotypes of Local Madura Black Rice

Muhalli¹, Kelik Perdana Windra Sukma^{*1}, Iswahyudi¹

¹Program Studi Agrtoeknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Madura, Bettet, Pamekasan, Indonesia

* kelikperdanaws@uim.ac.id

ABSTRACT

Rice or black rice (*Oryza sativa* var. *glutinosa*) is a local commodity that contains vitamins, minerals and anthocyanins that are beneficial for health. The existence of this rice has begun to be rare on the island of Madura. Black rice is still grown by a small number of farmers in Kodik and Samatan villages, Proppo District, Pamekasan Regency. Farmers use unselected seeds from previous harvests, causing low production. This study aims to determine the variety of black rice plants with Samatan and Kodik genotypes as an initial characterization in plant breeding. This research was conducted in the village of Nyalabu Laok, Pamekasan District, Kab. Pamekasan in September - December 2021 using randomized block (RAK) consisting of 2 cultivar treatments namely 'Kodik' and 'Samatan', and 3 3 blocks. each block measuring 2.5 x 2.5 meters. Each block was taken 15 sample plants for each genotype. The characters observed were plant height, number of stems per clump, leaf length, panicle length, panicle number, total seed number, number of filled seeds, percentage of filled seeds, weight of 100 seeds, and total weight of seeds. The plant characters of Kodik and Samatan were T-tested to see whether there was a difference. The data were also analyzed using analysis of variance, obtained variability (variability), the coefficient of genotype diversity (CGD), and the coefficient of phenotype diversity (CPD). The results showed that the characters of Kodik and Samatan were not significantly different. Based on the CGD, CPD and their variability, environmental influences still greatly affect the appearance of the two black rice cultivars.

Keywords: CGD, CPD, Rice, Samatan, Kodik

ABSTRAK

Beras atau padi hitam (*Oryza sativa var. glutinosa*) merupakan salah satu komoditas lokal yang mengandung vitamin, mineral dan antosianin yang berguna bagi kesehatan. Keberadaan padi ini sudah mulai langka di Pulau Madura. Padi hitam masih ditanam oleh sebagian kecil petani di Desa Kodik dan Samatan Kecamatan Proppo Kabupaten Pamekasan. Petani menggunakan benih tanpa seleksi dari hasil panen sebelumnya, menyebabkan produksinya rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ragam tanaman padi hitam genotipe Samatan dan Kodik sebagai karakterisasi awal dalam pemuliaan tanaman tersebut. Penelitian ini dilakukan di desa Nyalabu Laok, Kecamatan Pamekasan Kab. Pamekasan pada bulan September–Desember 2021 menggunakan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 perlakuan kultivar yaitu ‘Kodik’ dan ‘Samatan’, dan 3 3 blok. tiap blok berukuran 2,5 x 2,5 meter. Masing-masing blok diambil 15 tanaman sampel untuk tiap genotipe. Karakter yang diamati antara lain tinggi tanaman, jumlah batang per rumpun, panjang daun, panjang malai, jumlah malai, jumlah biji total, jumlah biji isi, prentase biji isi, berat 100 biji, dan berat total biji. Karakter tanaman dari Kodik dan Samatan diuji T untuk melihat ada tidaknya perbedaan. Data juga dianalisis menggunakan analisis sidik ragam, didapatkan keragaman (variabilitas), Koefisien Keragaman Genotipe (KKG), dan Koefisien Keragaman Fenotipe (KKF). Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakter Kodik dan Samatan berbeda tidak nyata. Berdasarkan KKG, KKF dan variabilitasnya, pengaruh lingkungan masih sangat mempengaruhi penampilan dari padi hitam kedua kultivar.

Kata Kunci: KKG, KKF, Padi, Samatan, Kodik

PENDAHULUAN

Beras hitam (*Oryza sativa var. glutinosa*) merupakan salah satu komoditi lokal yang sangat potensial dan dapat tumbuh dimanapun seperti daerah Jawa Tengah, Jawa Barat, Yogyakarta, dan Nusa Tenggara Timur. Karakter padi biasa dengan padi hitam sangatlah berbeda, ini dapat dilihat dari batang yang tinggi dan memiliki struktur biji yang berwarna

ungu mendekati hitam. Nasi dari padi hitam memiliki cita rasa yang enak, pulen, wangi. Padi hitam mengandung vitamin, mineral, dan flavonoid dan antosianin. Antosianin ini menyebabkan beras berwarna merah sampai ungu, sehingga menjadi indikator tingginya aktivitas *antioksidan* (Pang dkk., 2017; Hiemori dkk., 2009). Kandungan-kandungan tersebut berguna mencegah gangguan fungsi ginjal, mencegah kanker, tumor, memperlambat penuaan, membersihkan kolesterol dalam darah dan mencegah anemia (Dwijadmoko dkk., 2014).

Padi hitam di Madura, khususnya di Kabupaten Pamekasan sudah mulai berkurang karena petani enggan membudidayakannya. Keengganan mereka karena musim waktu panen yang lama (lebih dari 3 bulan) dan rentan serangan hama burung. Daerah yang masih ditemukan padi hitam di Madura diantaranya di Desa Kodik dan Desa Samatan Kecamatan Proppo Kabupaten Pamekasan. Benih yang ditanam petani dari hasil dari turun temurun dan tanpa seleksi, sehingga hasilnya rendah. Saat ini beras hitam susah ditemukan sehingga harganya menjadi mahal (Shinta dkk., 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari keragaman penampilan padi hitam lokal Madura genotipe Samatan dan genotipe Kodik. Keragaman yang diamati pada keragaman morfologi. Karakter morfologi merupakan karakter dasar yang lebih mudah dan obyektif dalam pengelompokan tumbuhan (Kaplan, 2001). Meskipun karakterisasi morfologi dipengaruhi lingkungan, namun telah terbukti memberi manfaat dalam membentuk sejumlah kultivar hibrida sejak tahun 1950-an. Karakterisasi morfologi merupakan cara determinasi yang paling akurat dalam menilai sifat

agronomi dan klasifikasi tanaman (Li dkk., 2009). Karakterisasi morfologi dapat digunakan untuk mempelajari identifikasi duplikasi koleksi plasma nutfah, keragaman genetik dan hubungan antara morfologi dengan sifat penting agronomi (Rimoldi dkk., 2010; Talebi dkk., 2008). Karakterisasi pada tingkat morfologi diperlukan terutama untuk keperluan identifikasi fenotipe dan perubahannya terkait dengan ekotipenya (Marzuki dkk., 2008)

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di desa Nyalabu Laok, Kecamatan Pamekasan Kab. Pamekasan pada bulan September–Desember 2021. Desain lapang menggunakan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 perlakuan kultivar yaitu genotipe Samatan dan Kodik disusun dalam 3 blok. Ukuran tiap blok 2,5 x 2,5 meter. Jarak antara blok 1 meter. Sebelumnya benih Samatan dan Tanaman disemai, kemudian 25 hari setelah tanam, tanaman ditanam dengan jarak tanam 50 x 50 cm. Perawatan tanaman menggunakan standar dari Dinas Pertanian. Pemupukan menggunakan NPK.

Sebelum panen, masing-masing blok diamati 15 tanaman sampel tiap genotipe untuk diamati karakternya. Karakter yang diamati antara lain tinggi tanaman, jumlah batang per rumpun, panjang daun, panjang malai, jumlah malai. Setelah panen dihitung/diukur jumlah biji total, jumlah biji isi, prentase biji isi, berat 100 biji, dan berat total biji. Masing-masing karakter tanaman dari genotipe Samatan dan Kodik diuji T untuk melihat ada tidaknya perbedaan. Data juga dianalisis menggunakan analisis sidik ragam, didapatkan keragaman (variabilitas), Koefisien Keragaman Genotipe (KKG), dan Koefisien Keragaman Fenotipe (KKF).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan penampilan vegetatif dan reproduktif tanaman padi hitam genotipe Samatan dan Kodik sebagai berikut:

1. Penampilan Vegetatif

Tabel 1 menunjukkan bahwa genotipe Samatan berbeda tidak nyata dengan genotipe Kodik pada penampilan tinggi tanaman, panjang daun, dan jumlah batang per rumpun. Berdasarkan ragam genotipe tinggi tanaman dan panjang daun, nilai dari Kodik lebih besar dari Samatan. Ragam genotipe jumlah batang per rumpun padi hitam Samatan lebih tinggi dibanding Kodik. Ragam genotipe tinggi tanaman padi hitam Samatan menunjukkan nilai negatif, artinya bahwa faktor lingkungan sangat memengaruhi tinggi tanaman.

Tabel 1.

Keragaman Vegetatif Tanaman Padi Hitam Genotipe Samatan dan Kodik

Keterangan	Genotipe	Tinggi Tanaman	Panjang Daun	Jumlah Batang Per Rumpun
Rata-rata	K	80,17	8,867	16,13
	S	98,37	46	15,13
Ragam Genotipe	K	281,05	125,83	0,53
	S	-5,26	27,98	2,98
Ragam Fenotipe	K	621,95	282,03	22,69
	S	22,58	60,07	15,73
T-Test		0,00847ns	0,88ns	0,718ns

Keterangan: K: Genotipe Kodik, S: Genotipe Samatan, ns. tidak berbeda nyata

2. Penampilan Reproduksi

Bagian reproduktif tanaman padi terdiri dari malai dan biji, Berdasarkan penelitian, keragaman bagian reproduktif tanaman padi hitam didapatkan hasil

sebagaimana pada Tabel 2. dan Tabel 3. Berdasarkan hasil uji T, pada Tabel 2 dan Tabel 3., bagian reproduktif tanaman padi dari Kodik dan Samatan berbeda tidak nyata. Meskipun berbeda tidak nyata, Tabel 2 menunjukkan bahwa ragam genotipe pada jumlah dan panjang malai pada Kodik juga lebih besar dibanding Samatan. Jumlah malai genotipe Samatan juga menunjukkan hasil negatif, menunjukkan keragaman itu banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Ragam fenotipe jumlah malai dari Kodik lebih besar dibanding Samatan dan sebaliknya pada panjang Malai, Samatan lebih besar dibanding Kodik. Semakin besar ragam menunjukkan semakin banyak keragaman dari suatu karakter baik genotipe maupun fenotipenya.

Tabel 3. menunjukkan ragam genotipe dari kedua jenis padi hitam bernilai negatif. Nilai negatif pada ragam genotipe menunjukkan pengaruh lingkungan yang besar terhadap keragaman tanaman tersebut. Pada berat 100 biji dari ragam Kodik menunjukkan nilai positif.

Tabel 2.
Keragaman Malai Pada Tanaman Padi Hitam Genotipe
Kodik dan Samatan

Keterangan	Genotipe	Jumlah Malai	Panjang Malai
Rata-rata	K	14,87	28,77
Penampilan	S	13,2	4,87
Ragam Genotipe	K	4,27	0,78
	S	-0,68	0,43
Ragam Fenotipe	K	18,48	3,31
	S	11,6	7,11
T-Test		0,466ns	0,034ns

Keterangan: K: Genotipe Kodik, S: Genotipe Samatan, ns. tidak berbeda nyata

Tabel 3.
Keragaman Biji Tanaman Padi Hitam Genotipe
Kodik dan Samatan

Keterangan	Genotipe	Jumlah Biji Total	Jumlah Biji Isi	Presentase Biji Isi	Berat 100 Biji	Berat Total Biji
Rata-rata Penampilan	K	630,13	153,4	24,33	3,22	4,86
	S	671,47	215,6	33,94	3,09	6,86
Ragam Genotipe	K	-4592,95	-610,99	-3,82	0,0069	-0,83
	S	-2236,96	-78,51	-0,79	-0,02	-0,27
Ragam Fenotipe	K	19936,77	2577,43	16,27	0,11	3,43
	S	11316,67	1443,57	32,33	0,16	1,37
T-Test		0,57ns	0,034ns	0,015ns	0,46ns	0,047ns

Keterangan: K: Genotipe Kodik, S: Genotipe Samatan, ns. tidak berbeda nyata

3. Koefisien Keragaman dan Variabilitas

Suatu karakter yang memiliki keragaman genetik yang tinggi atau sangat tinggi, maka perbaikan melalui seleksi dapat dilakukan pada karakter tersebut (Kristamtini dkk., 2015). Jika nilai keragaman genetiknya rendah atau kriterianya sempit, maka lebih susah dilakukan pemuliaan karena cenderung seragam sehingga rentan terhadap faktor lingkungan. Berdasarkan hasil pada Tabel 4. Menunjukkan nilai KKG genotipe S yaitu pada tinggi tanaman, panjang malai, jumlah malai dan jumlah 100 biji tidak dapat dihitung atau tidak dapat didefinisikan. Jumlah biji total, jumlah biji isi, presentase biji isi, dan berat total biji pada kedua genotipe juga tidak dapat dihitung. Hal tersebut karena nilai ragam genotipenya negatif atau banyak dipengaruhi faktor lingkungan, sehingga tidak dapat ditentukan nilai KKG, kriteria KKG dan variabilitas genotipenya. Nilai KKG pada genotipe K tinggi pada karakter pada panjang daun, panjang malai, jumlah batang per rumpun, jumlah malai dan berat 100 biji

tinggi, artinya variabilitas genetik pada karakter tersebut dapat diperbaiki melalui proses seleksi.

Nilai KKF menggambarkan realitas keragaman suatu karakter suatu karakter secara visual. Nilai KKF yang rendah menunjukkan bahwa individu-individu yang diuji dalam suatu populasi cenderung seragam. Jika KKF tinggi, maka menunjukkan tingkat keragaman yang tinggi pada karakter tersebut. KKF padi hitam Kodik dan Samatan termasuk rendah atau agak rendah artinya secara visual individu terlihat lebih seragam (Suwardi, 2002). Keragaman (Variabilitas) fenotipnya umumnya luas. Keragaman (variabilitas) genotipe yang sempit sedangkan keragaman fenotipe luas diduga pengaruh faktor lingkungan yang tinggi atau faktor lingkungan yang berperan lebih besar daripada genetiknya (Sa'diyah dkk., 2013).

Tabel 4.
KKG, KKF dan Variabilitas Tanaman Padi Hitam

No.	Parameter	G.	KKG	Kr.	Var.	KKF	Kr.	Var.
1	Panjang Daun	K	24,06	R	L	36,02	AR	L
		S	11,50	R	S	16,85	R	S
2	Tinggi Tanaman	K	20,91	R	S	31,11	AR	S
		S	-	-	-	4,83	R	L
3	Panjang malai	K	3,08	R	L	6,33	R	L
		S	-	-	-	10,45	R	L
4	Jumlah batang per rumpun	K	4,53	R	L	29,53	AR	L
		S	11,39	R	L	26,21	R	L
5	Jumlah malai	K	13,80	R	L	28,92	AR	L
		S	-	-	-	25,80	R	L
6	Jumlah biji total	K	-	-	-	22,41	R	S
		S	-	-	-	15,84	R	L
7	Jumlah biji isi	K	-	-	-	33,10	AR	S
		S	-	-	-	17,62	R	L
8	Presentase biji isi	K	-	-	-	16,55	R	L
		S	-	-	-	16,76	R	L

9	Berat 100 biji	K	2,59	R	L	10,22	R	L
		S	-	-	-	13,11	R	L
10	Berat total biji	K	-	-	-	38,13	AR	L
		S	-	-	-	17,10	R	S

Keterangan. G. Genotipe, KKG. Koefisien Keragaman Genotipe, KKF. Koefisien Keragaman Fenotipe, Kr. Kriteria, Var. Variabilitas, R. Rendah, AR. Agak Rendah, L. Luas, S. Sempit, -. Tidak dapat dihitung/didefinisikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan bahwa padi hitam genotipe Kodik dan Samatan tidak berbeda nyata pada semua parameter tanaman. Secara umum ragam genotipe Kodik lebih tinggi dibanding Samatan. KKG dan KKF dari semua parameter dari kedua genotipe rendah atau sangat rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwijadmoko, Kristantini, S. Widyayanti, Sutarno, dan Sudarmaji. 2014. Kajian Beras Hitam, Kandungan Vitamin, Mineral, dan Antosianin. *Universitas Gadjah Mada*.
- Hiemori, M., E. Koh, A. E. Mitchell. 2009. Pengaruh Pemasakan terhadap Antosianin pada Beras Hitam (*Oryza sativa* L.) Japonica Var. SBR. *J. Agr Makanan Kimia*, 57: 1908-1914. DOI: 10.1021/jf803153z.
- Kaplan. 2001. The Science of Plant Morphologi: Definition, History and Role in Modern Biology (On line). *American Journal of Botany*. 88(10):1711-1741. <http://www.American-Journal-of-Botany.com/journal/morphology/v88>.
- Kristantini, S. Widyayanti, Sutarno, Sudarmaji. 2015. Keragaman Genetik Lima Kultvar Lokal Padi Beras Hitam Asal Yogyakarta Berdasarkan Sifat Morfologi.

Prosiding Seminar Nasional Sumber Daya Genetik Pertanian.

- Li, P., Y. Yumwen, X. Sum, and J. Han. 2009. Using Microsatellite (SSR) and Morphological Markers to Assess The Genetic Diversity of 12 Falcata (*Medicago sativa* spp. *falcata*) Population from Eurasia. *Afr. J. Biotechnol*, 8(10):2102-2108.
- Marzuki, I., M.R. Uluputty, A.A. Sandra, dan S. Memen. 2008. Karakterisasi Morfoekotipe dan Proksimat Pala Banda (*Myristica fragrans* Houtt). *Bul. Agron*, 36(2):145-151.
- Pang, Y., S. Ahmed., Y. Xu., T. Beta., Z. Zhu., Y. Shao, J. Bao. 2017. Senyawa Fenolik Terikat dan Sifat Antioksidan Gandum Utuh dan Dedak Beras Putih, Merah dan Hitam. *Jurnal Pangan dan Kimia*, 240: 212-221. Doi: 10.1016/j.foodchem.2017.07.095.
- Rimoldi, F., P.D.V. Filho, M.V. Kvitschal M.C. Gonzalvesvidigal, A.J. Pioli, S.M.A.P. Prioli, and T.R. DA Costa. 2010. Genetic Divergence in Sweet Cassava Cultivars Using Morphological Agronomic Traits and RAPD Molecular Markers. *Braz. Arch. Biol. Technol*, 53(6):1447-1487.
- Sa'diyah, N., M. Widiastuti, Ardian. 2013. Keragaan, Keragaman dan Heritabilitas Karakter Agronomi Kacang Panjang (*Vigna unguiculata*) Generasi F1 Hasil Persilangan Tiga Genotipe. *Agrotek Tropika*, 1(1):32-37.
- Shinta, S.Indriyani, E. Arisoesilaningsih. 2014. Variasi Morfologi dari Enam Beras Berpigmen Lokal Varietas yang Ditanam di Beras Organik Lapangan di Desa Sengguruh, Kecamatan Kepanjen, Malang Daerah. *J. Trop. Ilmu Kehidupan*, 4:149-150.

<http://semnas.radenfatah.ac.id/index.php/semnasfst/article/view/10>.

Suwardi. 2002. Pemanfaatan Zeolit untuk Meningkatkan Produksi Tanaman Pangan, Peternakan dan Perikanan. *Makalah disampaikan pada Seminar Teknologi Aplikasi. Pertanian IPB. Bogor.*

Talebi, R., F. Fayaz, M. Mardi, S.M. Pirsyedi, and A.M. Naji. 2008. Genetic Relationships among Chickpea (*Cicer arietinum*) Elite Lines Based on RAPD and Agronomic Markers. *Int. J. Agri. Biol*, 10(3):301-305.

~oOo~

Copyright © 2022
PENERBIT NEM

**Karakter Morfometrik Cangkang Bekicot
(*Achatina fulica*) di Negeri Ahiolo Kecamatan
Elpaputih Kabupaten Seram Bagian Barat**
*Morfometric Character of Snail Shell (*Achatina fulica*)
in Ahiolo Village Elpaputih District West Seram Regency*

Stella Watimole*¹, Pricilia Sopratu², Kevin Andrea Tamaela³,
Sovian Sesca Elly⁵, Febiayu Aloatuan⁵

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Biologi, STKIP Gotong Royong Masohi
Jln. Trans Seram, Kota Masohi, Indonesia
Corresponding Author: andreakevin127@gmail.com

ABSTRACT

Purpose: To determine the morphometric character of snail shells in Ahiolo Village, Elpaputih District, West Seram Regency. **Research method:** Shell morphometric measurements included shell height, shell width, tower length, first circle length, opening height, and opening width. **Results:** The morphometric characters of snail shells (*Achantina fulica*) in Ahiolo Country in the form of shell height, shell width, tower length, circle length, opening height, and opening width have higher values than the other sizes, while station II has an average morphometric value. snail shells (*Achantina fulica*) were higher for all shell morphometric characters. **Conclusion:** Snail shells have varied morphometric characters.

Keywords: Morphometric, Snail Shell

ABSTRAK

Tujuan: Mengetahui karakter morfometrik cangkang bekicot di Negeri Ahiolo, Kecamatan Elpaputih, Kabupaten Seram Bagian Barat. **Metode penelitian:** Pengukuran morfometrik cangkang meliputi tinggi cangkang, lebar cangkang, panjang menara, panjang lingkaran pertama, tinggi bukaan, dan lebar bukaan. **Hasil:** Karakter morfometrik cangkang bekicot (*Achantina fulica*) di Negeri Ahiolo berupa tinggi cangkang, lebar cangkang, panjang menara, panjang lingkaran, tinggi bukaan, dan lebar bukaan memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan ukuran

yang lain sedangkan stasiun II memiliki nilai rata-rata morfometrik cangkang bekicot (*Achantina fulica*) yang lebih tinggi untuk semua karakter morfometrik cangkang. **Kesimpulan:** Cangkang bekicot mempunyai karakter morfometrik yang bervariasi.

Kata Kunci: Morfometrik, Cangkang Bekicot

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki jumlah mollusca terbanyak di wilayah Indo-pasifik yaitu sekitar 100.000 jenis yang terbagi dalam beberapa kelas [1]. Salah satunya adalah gastropoda, terdiri atas 80.000 jenis di mana sekitar 1.500 jenis diantaranya terdapat di perairan Indonesia [2]. Lebih lanjut dijelaskan bahwa kelas gastropoda memiliki keanekaragaman habitat yang sangat luas. Hal ini dikarenakan gastropoda memiliki adaptasi yang baik terhadap perubahan kondisi lingkungan. Salah satunya *Achatina fulica*. Spesies invansi ini telah berkembang pesat dengan lingkungan yang ada, di mana perkembangan fenotip dapat adaptif dengan lingkungan yang tidak menguntungkan [3].

Achatina fulica umumnya dikenal sebagai bekicot atau siput darat, yang merupakan spesies yang baik dalam ketahanan dan perubahan terhadap berbagai kondisi lingkungan. Spesies invansi ini telah berkembang pesat dengan lingkungan yang ada, di mana perkembangan fenotip dapat adaptif dengan lingkungan yang tidak menguntungkan [3]. Menurut penambang dalam Madjos and Anise [3], menekankan bahwa variasi fenotip sifat morfometrik yang tersebar luas dialam mungkin sering menjadi mekanisme adaptif terhadap efek lingkungan dalam relung ekologi suatu populasi.

Achatina fulica mempunyai karakteristik morfologi dengan ciri-ciri khusus yang dapat menjadi pembeda antara suatu spesies dengan spesies lainnya. Adanya perbedaan karakteristik morfologi pada setiap spesies ini dapat menjadi petunjuk mengenai habitat dan adaptasi terhadap lingkungan [4]. Kajian terkait karakteristik morfometrik menentukan pada keadaan karakter morfologi suatu spesies yang mendiami suatu wilayah tertentu Sarinawati [5] yang merupakan hasil dari ekspresi fenotip yang dihasilkan oleh suatu gen [4]. Mahmudi [6] menyatakan bahwa morfometrik merupakan studi yang berhubungan dengan variasi dan perubahan bentuk dan ukuran dari suatu organisme sebaran dan variasi morfometrik yang muncul merupakan respon terhadap lingkungan fisik tempat hidup spesies tersebut, yang dapat menunjukkan kesamaan karakter fenotip dan sebaliknya.

Penelitian tentang species ini telah dilakukan di beberapa belahan dunia seperti Afrika Timur dan Filipina yang mengamati dan menemukan bahwa banyak terdapat variasi bekicot. Variasi yang terjadi di dalam dan diantara populasi, menunjukkan bahwa spesies ini telah menyimpang dari populasi aslinya. Secara morfologi variasi spesies dalam hal ukuran, bentuk dan warna yang sebagian besar disebabkan oleh kondisi lingkungan [6]. Penelitian juga dilakukan oleh Albuquerque [7] di Brazil tentang distribusi, perilaku makan dan strategi pengendalian *Achatina fulica*. Sedangkan penelitian di Indonesia, khususnya di Maluku masih sulit untuk temukan. Salah satu parameter yang sangat dibutuhkan untuk pendukung informasi tentang keberadaan *Achatina fulica* adalah morfometrik cangkang. Ciri biologi tersebut dapat menjadi informasi awal untuk

mengetahui keberadaan jenis *Achatina fulica* disebuah ekosistem.

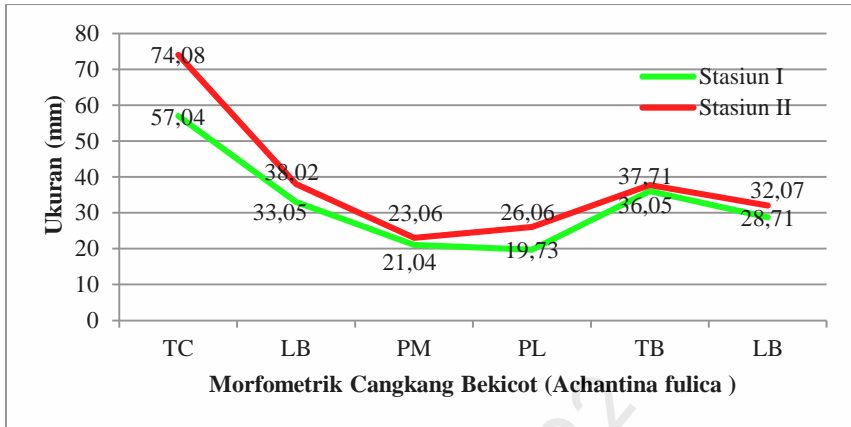
Berdasarkan dari permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah Mengetahui Karakter Morfometrik Cangkang Bekicot di Negeri Ahiolo, Kecamatan Elpaputih, Kabupaten Seram Bagian Barat.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2022. Tempat pengambilan sampel pada hutan Negeri Ahiolo, Kabupaten Seram Bagian Barat. Pengukuran morfometrik di Laboratorium Biologi Dasar STKIP Gotong Royong Masohi. Parameter morfometrik cangkang yang diamati meliputi; tinggi cangkang, lebar cangkang, panjang menara, panjang lingkaran pertama, tinggi bukaan, dan lebar bukaan. Analisis data secara deskriptif dan perhitungan nilai rata-rata pada setiap karakteristik morfometrik cangkang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Negeri Ahioli, Seram Bagian Barat, maka diperoleh karakteristik morfometrik cangkang bekicot (*Achantina fulica*) di kedua stasiun penelitian dapat dilihat pada di grafik di bawah ini.



Gambar 1. Rata-rata Nilai Morfometrik Cangkang Bekicot (*Achantina fulica*) pada Stasiun I dan Stasiun II di Negeri Ahiolo, Kecamatan Elpaputih, Kabupaten Seram Bagian Barat (Ket: TC: Tinggi cangkang; LC: Lebar cangkang; PM: Panjang menara; PL: Panjang lingkaran; TB: Tinggi bukaan; LB: Lebar bukaan)

Berdasarkan grafik hasil pengukuran morfometrik pada Gambar 1. Di atas, terlihat bahwa ada variasi ukuran. Rata-rata nilai morfometrik cangkang bekicot (*A. fulica*) pada stasiun I yaitu TC sebesar 57,04 mm, LC sebesar 33,05 mm, PM sebesar 21,04 mm, PL sebesar 19,73 mm, TB sebesar 36,05 mm, dan LB sebesar 28,71 mm. Adapun rata-rata nilai morfometrik cangkang bekicot (*Achantina fulica*) pada stasiun II yaitu TC sebesar 74,08 mm, LC sebesar 38,02 mm, PM sebesar 23,06 mm, PL sebesar 26,06 mm, TB sebesar 37,71 mm, dan LB sebesar 32,07 mm.

Ketiga ukuran pada karakter morfometrik cangkang memiliki nilai yang berbeda. Bekicot (*A. fulica*) berukuran besar (Max) memiliki nilai morfometrik cangkang yang lebih tinggi dibandingkan dengan bekicot (*A. fulica*) berukuran kecil (Min). Tingginya nilai morfometrik cangkang bekicot (*A. fulica*) yang berukuran besar (Max)

dibandingkan dengan berukuran kecil (Min) dikarenakan bentuk dan ukuran cangkang mengikuti pertumbuhan tubuh. Hal ini didukung oleh Arini dan Aska [8] yang menjelaskan bahwa besar dan kecilnya ukuran cangkang semua jenis hewan dari kelas gastropoda mengikuti pertumbuhan tubuhnya. Lebih lanjut dijelaskan oleh Valentine [9] bahwa ukuran tubuh bekicot berbanding lurus dengan ukuran cangkangnya. Jika bekicot memiliki ukuran tubuh yang besar maka cangkangnya juga besar, sebaliknya jika bekicot memiliki tubuh yang kecil maka cangkangnya juga kecil.

Hasil penelitian yang dilakukan meunjukkan bahwa bekicot (*A. fulica*) berukuran besar (Max) memiliki nilai morfometrik cangkang yang lebih tinggi dibandingkan dengan ukuran sedang (Med) dan kecil (Min). Hasil penelitian ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan Arini dan Aska [8] di Hutan Mangrove Perairan Pantai Desa Suli Kabupaten Maluku Tengah yang menemukan bahwa *Litorina scabra* L. yang berukuran besar (Max) memiliki nilai morfometrik cangkang berupa panjang cangkang (66,13 mm), lebar cangkang (34,01 mm), pajang *aperture* (10,4 mm), dan lebar *aperture* (6,64 mm) yang lebih tinggi dibandingkan dengan ukuran sedang (Med) (berturut-turut nilai morfometrik cangkang yaitu 21,54 mm, 18,40 mm, 12,28 mm, 8,47 mm) dan ukuran kecil (Min) (berturut-turut nilai morfometrik cangkang yaitu 20,47 mm, 12,61 mm, 8,50 mm, 4,56 mm).

Tingginya nilai rata-rata morfometrik cangkang bekicot (*A. fulica*) pada stasiun II dikarenakan kondisi habitatnya yang cocok bagi kehidupan bekicot. Kedua stasiun penelitian merupakan habitat yang cocok bagi kehidupan bekicot, akan

tetapi stasiun II berada pada kawasan hutan yang dekat dengan sungai sehingga memiliki tanah yang lembab. Hal ini mengakibatkan pertumbuhan bekicot menjadi lebih baik dibandingkan pada stasiun I yang berlokasi di hutan dekat perkebunan warga. Menurut Naomi [10], bekicot termasuk dalam keong darat yang umumnya memiliki kebiasaan hidup dan memiliki pertumbuhan yang baik jika berada di tempat dengan kondisi tanah yang lembab. Ditambahkan juga oleh Resa [11] bahwa, faktor suhu dan kelembaban tanah sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan bekicot.

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa bekicot (*A. fulica*) akan memiliki pertumbuhan yang lebih baik jika hidup pada tempat yang lembab. Hasil penelitian ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan Naomi [10] di lingkungan Universitas Tidar yang menemukan jumlah bekicot di sekitaran auditorium lebih banyak (10 ekor) dan memiliki cangkang yang berukuran besar dibandingkan dengan lokasi yang lain. Hal ini dikarenakan, di lokasi tersebut terdapat aliran air dari pembuangan AC yang tidak akan kering sehingga bekicot dapat berkembangbiak dengan baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dideskripsikan, maka dapat disimpulkan bahwa karakter morfometrik cangkang bekicot (*A. fulica*) di Negeri Ahiolo berupa tinggi cangkang, lebar cangkang, panjang menara, panjang lingkaran, tinggi bukaan, dan lebar bukaan yang diukur menunjukkan bahwa ukuran besar (Max) memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan ukuran yang lain. Selain itu juga, stasiun II memiliki nilai rata-rata

morfometrik cangkang bekicot (*A. fulica*) yang lebih tinggi untuk semua karakter morfometrik cangkang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suarmustika, I. G. A., Suartini, N. M., dan Subagio, J. N. 2018. Variasi Morfometrik dan Karakter Morfologi Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) pada Sawah di Desa Abiansemal Badung-Bali. *Jurnal Simbiosis*, 6(2): 60-64.
- [2] Nontji, A. 2002. *Laut Nusantara*. Djambatan. Jakarta
- [3] Madjos, G. G., and Anies, O. S. 2016. Morphometrics Approaches to Studying Phenotypic Plasticity in *Pomacea canaliculata* (Golden Apple Snail). *Geographica*, 8(5): 47-750.
- [4] Akmal, Y., Zulfahmi, I., dan Saifuddin, F. 2018. Karakteristik Morfometrik dan Skeleton Ikan Keureling. *Jurnal Ilmiah Samudera Akuatik*, 2(1): 35-44.
- [5] Sarinawaty, P., Idris, F., dan Nugraha, H. A. 2020. Karakteristik Morfometrik Lamun *Enhalus acoroides* and *Thalassia hempricii* di Pesisir Pulau Bintan. *Journal of Marine Research*, 9(4): 474-484.
- [6] Mahmudi, M., Priyanto, R., dan Jakaria, J. 2019. Karakteristik Morfometrik Sapi Aceh, Sapi PO, dan Sapi Bali Berdasarkan Analisis Komponen Utama. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 7(1): 35-40.
- [6] Sobrepena, J. M., dan Demayo, C. G. 2014. Outline-Based Geometric Morphometric Analysis of Shell in Geographic Isolated Population of *Achantina fulica* From Philippines. *Journal Entomol Zool Stud*, 2(4): 237-243.
- [7] Albuquerque, F. S., Peso-Aguir, M. C., and Assuncao, M. J. T. 2008. Distribution Feeding Behaviour and

- Control Strategies of The Exotic and Snail *Achantia fulica* (Gastropoda: Pulmonata) in The Northeast of Brazil. *Brazillian Journal of Biology*, 68(2): 837-842.
- [8] Arini, I., dan Aska. 2021. Analisis Morfometrik, Meristik Siput *Litorina scabra* pada Hutan Mangrove Perairan Pantai Desa Suli Kabupaten Maluku Tengah. *Biopendix*, 7(2): 133-137. e-ISSN: 2684-8341.
- [9] Valentine, D. A., Azhar., dan Paradila, M. P. 2021. Karakterisasi dan Efektivitas Cangkang Bekicot (*Achantina fulica*) sebagai Biosorben dalam Menyerap Logam Berat Fe pada AirLimbah Sintetik. *Serambi Engineering*, 6(4): 2480-2485. e-ISSN: 2541-1934.
- [10] Naomi, A., Hamzah, L. T., Nainggolan, Y. N., dan Kumalawati, A. L. 2019. Analisis Keberadaan Bekicot (*Achantina fulica* L.) dengan Metode Indirect Sampling di Lingkungan Universitas Tidar. *Proceeding of Bilogy Education*, 3(1): 178-184. e-ISSN: 2622-8815.
- [11] Resa, D., Maulita, N. I., dan Albar, L. 2019. Pola Aktivitas dan Jarak Edar *Achantina fulica* di Pemukiman Warga Desa Deudap Pulo Nasi Kecamatan Pulo Aceh, Kabupaten Aceh Barat. *Prosiding Biotik*, 5(1): 124-133.

**Analisa Nutrisi Pakan Ternak Sapi
dengan Penambahan Substrat Eceng Gondok
dan Jerami Padi dalam Menghasilkan
Gas Metana sebagai Performa Biogas**
*Nutritional Analysis of Cattle Feed with Additions Substrate
of Hyacinth and Rice Straw to the Performance of Biogas*

Labitsiina Fiiha Ramadhanuur*¹, Nur Halimah², Eko Heryadi³

^{1,2,3} Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman,
Jalan Sambaliung No.9 Samarinda, Indonesia

*Corresponding Author: e.heryadi@ft.unmul.ac.id

ABSTRACT

The performance of biogas based on feed nutrition in cattle from methane gas produced from cow dung. Analysis by direct observation method of cattle in Thani Bakti Kilo 8 Village, Loa Janan District, East Kalimantan. The analysis process is carried out in two stages. First by observing 10 cows males in feeding for 10 days with forage grass feed and feed additional rice bran by calculating the weight gain of the cow in receiving the nutrients provided. The second is to analyze the performance biogas produced from cow dung by the three-comparison method, namely addition of a substrate of rice straw and hyacinth and without additional substrate. Biogas performance analysis by providing feed nutrients and adding substrates to cow dung in producing maximum combustion power is obtained from observation of biogas performance with the addition of rice straw substrate with volume the most biogas is 0.00493 m³ and the combustion power of biogas is 0.01867 KW and biogas efficiency of 0.06718%.

Keywords: *Biogas, Stove Power, Stove Efficiency, Cow Dung, Cow Nutrition*

ABSTRAK

Performa biogas berdasarkan nutrisi pakan pada sapi ternak dari gas metana yang dihasilkan dari kotoran sapi. Analisa dengan metode pengamatan langsung terhadap ternak sapi di Desa Thani Bakti Kilo 8 Kecamatan Loa Janan, Kalimantan Timur.

Proses Analisa dilakukan dengan dua tahap. Pertama dengan mengamati 10 ekor sapi jantan dalam pemberian pakan selama 10 hari dengan pakan rumput hijauan dan pakan tambahan berupa dedak padi, dengan menghitung pertambahan bobot badan sapi dalam menerima nutrisi yang diberikan. Kedua melakukan analisa terhadap performa biogas yang dihasilkan dari kotoran sapi dengan metode tiga perbandingan yaitu penambahan substrat jerami padi dan eceng gondok serta tanpa penambahan substrat. Analisa performa biogas dengan pemberian nutrisi pakan dan penambahan substrat pada kotoran sapi dalam menghasilkan daya pembakaran yang maksimal didapatkan dari pengamatan performa biogas dengan penambahan substrat jerami padi dengan volume biogas terbanyak 0,00493 m³ dan daya pembakaran biogas sebesar 0,01867 KW serta efisiensi biogas sebesar 0,06718%.

Kata Kunci: Biogas, Daya Kompor, Efisiensi Kompor, Kotoran Sapi, Nutrisi

PENDAHULUAN

Krisis energi yang dipicu naiknya harga minyak dunia turut menghimpit kehidupan masyarakat diberbagai penjuru di Indonesia. Hal ini menyadarkan berbagai kalangan ditanah air bahwa ketergantungan terhadap BBM (Bahan Bakar Minyak) secara perlahan perlu dikurangi. Buruknya pengaruh pembakaran BBM terhadap lingkungan juga menjadi faktor pendorong pencarian dan pengembangan energi alternatif baru. Pembangunan yang kurang merata diberbagai sektor mesti dilakukan untuk melanjutkan keberlangsungan hidup dan pemerataan kesejahteraan, terutama terkait dengan energi. Salah satu yang dapat dilakukan adalah dengan mencari sumber-sumber energi di sekitar tempat tinggal dan kemudian memanfaatkannya misalnya saja sumber energi dari biogas khususnya dari limbah kotoran sapi.

Biogas merupakan salah satu energi terbarukan yang sangat berpotensi untuk dikembangkan dan terjamin

kontinuitasnya. Penggunaan kotoran sapi sebagai bahan biogas merupakan pilihan yang tepat. Dengan kotoran ternak yang tadinya hanya mencemari lingkungan dapat diubah menjadi sumber energi terbarukan yang sangat bermanfaat (Hermanto dkk., 2021). Di samping itu eksplorasi bioteknologi dengan limbah peternakan menyangkut kotoran sapi sebagai sumber energi terbarukan yang murah dapat meningkatkan kesejahteraan peternak. Sistem produksi biogas mempunyai beberapa keuntungan seperti mengurangi polusi bau yang tidak sedap, sebagai pupuk dan mengurangi pengaruh gas rumah kaca. Kegiatan peternakan setidaknya menyumbang 24,1% dari total emisi yang berasal dari peternakan bersumber dari aktivitas pencernaan dan pengelolaan kotoran sapi berupa gas CH_4 (metana) yang dampaknya 21 kali lebih berbahaya dibandingkan dengan CO_2 (Gustiar dkk., 2014).

Oleh karena itu kotoran sapi dapat memenuhi kebutuhan untuk pembuatan biogas. Pada kondisi normal proses pembuatan biogas memerlukan waktu kurang lebih 35 hari untuk menghasilkan gas metana pada kondisi anaerob. Hal tersebut terjadi karena kurangnya nutrisi berupa nitrogen dan juga kurang mendukungnya tumbuh bakteri di dalam pembuatan biogas karena berdasarkan pengamatan proses pembuatan biogas hanya menambahkan air dan kotoran sapi sehingga proses fermentasi yang terjadi cukup lama (Heryadi & Chairasert, 2017). Biogas yang kandungan utamanya berupa gas metana yang bersumber dari peternakan berasal dari dua sumber emisi yaitu pencernaan dan feses. Menurut Haryanto (2009), teknologi untuk menurunkan produksi gas metan enterik telah banyak dilakukan, antara lain dengan pendekatan manajemen pemberian pakan dan penggunaan bahan pakan dan manipulasi rumen. Bahan pakan yang

diberikan pada ternak selain mempengaruhi produksi gas metana dari pencernaan juga akan mempengaruhi kualitas feses yang nantinya akan mempengaruhi produksi gas metana dari feses. Pakan ternak sapi dapat berupa hijauan (rumput-rumputan) ataupun konsentrat. Hijauan pakan ternak merupakan bahan pakan yang mengandung serat yang dibutuhkan oleh ternak untuk menjaga fungsi normal saluran pencernaan. Konsentrat adalah pakan yang mengandung nutrisi yang mudah dicerna dan dibutuhkan untuk mempercepat produktivitas. Pemberian pakan hanya berupa hijauan saja terkadang tidak cukup, sehingga perlu ditambahkan jenis pakan lain berupa konsentrat. Perbandingan hijauan dan konsentrat umumnya didasarkan kebutuhan sapi dan kemampuan peternak untuk menyediakan bahan tersebut. Penjelasan di atas mengemukakan bahwa peternakan merupakan penyumbang gas metana cukup besar. Sehingga perlu diteliti pengaruh komposisi pakan dengan nutrisi yang sesuai dengan standar peternakan dan berpengaruh terhadap bobot badan sapi serta penghasil gas metana sebagai biogas terbarukan dan ramah lingkungan (Wiratmana dkk., 2012).

Dalam mengatasi permasalahan diatas, penelitian ini bertujuan: bagaimana status nutrisi pakan ternak sapi, bagaimana konsentrasi gas metana serta volume biogas yang dihasilkan dari penambahan substrat pada kotoran sapi, dan bagaimana performa biogas yang dihasilkan dari kotoran sapi dengan penambahan substrat sebagai bahan bakar terbarukan. Hasil yang diharapkan berupa: mendapatkan teknologi pengelolaan limbah penampungan kotoran sapi yang lebih efisien, efektif, dan berdaya guna dalam reduksi kotoran peternakan, mendapatkan informasi hasil penerapan teknologi tepat guna sebagai upaya mitigasi emisi gas rumah kaca dan

produksi energi terbarukan dengan teknologi bersih dan ramah lingkungan, mendapatkan informasi menganalisa pakan ternak sapi yang sesuai dengan standar pakan ternak, mendapatkan informasi pemilihan atau menyusun pakan komplet nutrisi dalam menghasilkan gas metana (CH_4), mendapatkan informasi mengolah kotoran peternakan menjadi bahan bakar terbarukan yang ramah lingkungan, memberi kontribusi bagi dunia pendidikan dan implementasi teknologi tepat guna di daerah-daerah sumber biomasa, menopang kebijakan Pemerintah dengan potensi energi terbarukan yang melimpah dan tidak mencemari lingkungan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober hingga November 2021, di peternakan sapi bertempat di Desa Tani Bhakti Kilo 8 Kecamatan Loa Janan, Kabupaten Kutai Kartanegara. Peralatan dan bahan yang digunakan yaitu: Botol 1,5 L; Plastik penampung gas; Selang gas; kompor; Cincin selang; Termometer; Panci; Timbangan. Bahan-bahan: Rumput lapangan; Dedak padi; Eceng Gondok; Jerami padi; Air; Lakban hitam.

Adapun variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi: (a) Variabel bebas: Komposisi Pakan, bahan baku biogas, dan massa air awal. (b) Variabel terikat: Penambahan bobot badan, status nutrisi pakan, tinggi penampung gas, volume biogas, daya dan efisiensi kompor biogas.

Untuk mengetahui pengaruh penambahan substrat pada produksi biogas, maka diberikan perlakuan. Dibuat tiga perlakuan dengan tambahan substat dan kotoran sapi 1:5; [P1], Perlakuan 1 = kotoran sapi dan air perbandingan 1:1 yaitu 650 gram: 650 gram; [P2], Perlakuan 2 = kotoran

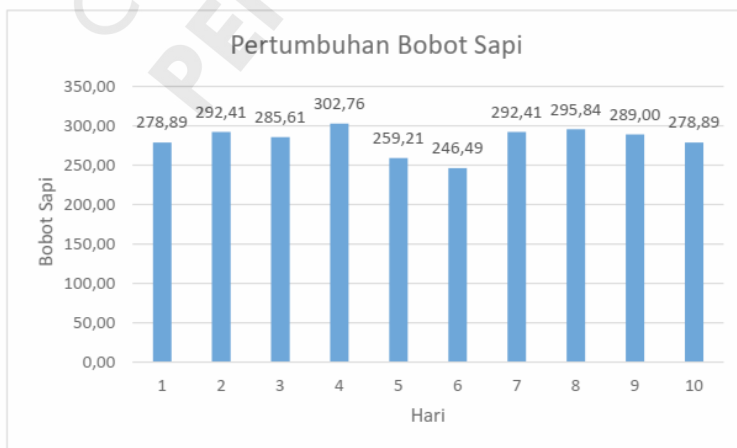
sapi dan air serta jerami padi perbandingan 6:6:1 yaitu 600 gram: 600 gram: 100; [P3], Perlakuan 3 = kotoran sapi dan air serta eceng gondok perbandingan 6:6:1 yaitu 600gram: 600 gram: 100. Ketiga sampel perlakuan kemudian dimasukkan kedalam wadah masing-masing lalu diaduk sampai rata, selanjutnya dimasukkan ke dalam botol masing-masing sesuai perlakuannya. Diamati dalam atau wadah penampung gas nya hingga mengembang. Dihitung volume biogas yang didapatkan pada penampung gas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Status Nutrisi Sapi di Desa Tani Bhakti Km 8

1. Komposisi Pakan dan Pertambahan Bobot Tubuh Ternak Sapi

Berdasarkan hasil pengamatan di Desa Tani Bhakti peternakan sapi Km 8 Kecamatan Loa Janan dengan pengambilan data dari 10 sapi jantan yang diambil rata-rata selama 10 hari melakukan penelitian tersebut. Untuk data yang diambil dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pertumbuhan Bobot Sapi

Pada Gambar 1. terlihat bahwa peternakan sapi di Kecamatan Loa Janan Km 8 Desa Tani Bhakti mengalami naik turun pada bobot sapi di karenakan kurang konsistennya dalam pemberian pakan yang teratur sehingga data tersebut menunjukkan bahwa bobot tubuh di peternakan Desa Tani Bhakti tersebut memiliki dinamika yang tidak beraturan.

2. Pemberian Nutrisi pada Pakan Ternak Sapi

Berdasarkan hasil pengamatan di Desa Tani Bhakti pakan hijau yang dikonsumsi oleh sapi tidak menentu tergantung dari cuaca yang membuat pertumbuhan rumput hijau tidak merata. Namun pakan hijau yang sering dikonsumsi yaitu rumput lapangan. Data dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.
Rata-rata Nutrisi Pakan Hijau

No	Ratarata /hari	LD (cm)	BB (Kg)	BK (Kg)	PK (Kg)	SK (Kg)	LK (Kg)	TDN (Kg)
1	20,00	145,00	278,89	4,20	0,40	1,37	0,08	2,20
2	19,00	149,00	292,41	3,99	0,38	1,30	0,08	2,09
3	21,00	147,00	285,61	4,41	0,42	1,44	0,08	2,31
4	18,00	152,00	302,76	3,78	0,36	1,24	0,07	1,98
5	20,00	139,00	259,21	4,20	0,40	1,37	0,08	2,20
6	20,00	135,00	246,49	4,20	0,40	1,37	0,08	2,20
7	21,00	149,00	292,41	4,41	0,42	1,44	0,08	2,31
8	21,00	150,00	295,84	4,41	0,42	1,44	0,08	2,31
9	19,00	148,00	289,00	3,99	0,38	1,30	0,08	2,09
10	18,00	145,00	278,89	3,78	0,36	1,24	0,07	1,98
Rata	19,70	145,90	282,15	4,14	0,40	1,35	0,08	2,17

Keterangan: Konsumsi Bahan Kering (BK) 3% bobot sapi; Konsumsi Protein Kasar (PK) 14% bahan kering; Konsumsi Serat Kasar (SK) 35% bahan kering; Konsumsi Lemak Kasar (BK) 5% bahan kering; Konsumsi Total Daya Noton (TDN) 65% bahan kering

Pada tabel 1. terlihat bahwa status nutrisi untuk pakan hijau yang di konsumsi dengan rata-rata konsumsi BK sebesar 4,14 kg/hari/ekor. PK sebesar 0,40 kg/ekor/hari, SK sebesar 1,35 kg/ekor/hari, LK sebesar 0,08 kg/ekor/hari dan TDN sebesar 2,17 kg/ekor/hari sebesar Kg/ekor/hari.

Tabel 2.
Rata-rata Nutrisi Pakan Konsentrat

No	Rata-rata /hari	LD (cm)	BB (Kg)	BK (Kg)	PK (Kg)	SK (Kg)	LK (Kg)	TDN (Kg)
1	8,00	145,00	278,89	7,17	0,30	0,61	0,65	4,80
2	5,00	149,00	292,41	4,48	0,19	0,38	0,41	3,00
3	6,00	147,00	285,61	5,38	0,23	0,46	0,49	3,60
4	7,00	152,00	302,76	6,27	0,26	0,53	0,57	4,20
5	5,00	139,00	259,21	4,48	0,19	0,38	0,41	3,00
6	5,00	135,00	246,49	4,48	0,19	0,38	0,41	3,00
7	8,00	149,00	292,41	7,17	0,30	0,61	0,65	4,80
8	4,00	150,00	295,84	3,58	0,15	0,30	0,33	2,40
9	5,00	148,00	289,00	4,48	0,19	0,38	0,41	3,00
10	7,00	145,00	278,89	6,27	0,26	0,53	0,57	4,20
Rata	6,00	145,90	282,15	5,38	0,23	0,46	0,49	3,60

Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 2. terlihat bahwa status nutrisi untuk pakan konsentrat yang di konsumsi dengan rata-rata konsumsi BK sebesar 5,38 kg/hari/ekor. PK sebesar 0,23 kg/ekor/hari, SK sebesar 0,46 kg/ekor/hari, LK sebesar 0,49 kg/ekor/hari dan TDN sebesar 3,60 kg/ekor/hari. Berdasarkan prediksi status nutrisi yang dikonsumsi sapi dapat dihitung berdasarkan jumlah bobot tubuh sapi dan bahan kering yang dikonsumsi. Data prediksi status nutrisi pakan ternak sapi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3.
Status Nutrisi Pakan Sapi

	BK	PK	SK	LK	TDN
Konsumsi	9,51	0,62	1,81	0,57	5,77
Kebutuhan	8,46	1,19	2,96	0,42	5,50
Selisih	1,05	-0,56	-1,15	0,14	0,27

Pada Tabel 3. terlihat bahwa kebutuhan masing-masing konsumsi BK 3% dari BB, PK yaitu 14% dari BK, SK yaitu 35% dari BK dan LK 5% dari TDN 65%. Maka terlihat bahwa status nutrisi sapi dari pakan ternak sapi yaitu BK sebesar 1,05 kg/ekor/hari, LK sebesar 0,14 kg/ekor/hari, TDN sebesar 0,27 kg/ekor/hari sedangkan untuk status PK kurang memenuhi nutrisi sapi yaitu -0,56 kg/ekor/hari dan SK kurang memenuhi nutrisi sapi yaitu -1,15 kg/ekor/hari. Jadi dapat disimpulkan bahwa kebutuhan nutrisi di Desa Tani Bhakti Km 8 Kecamatan Loa Janan belum tercukupi dengan baik.

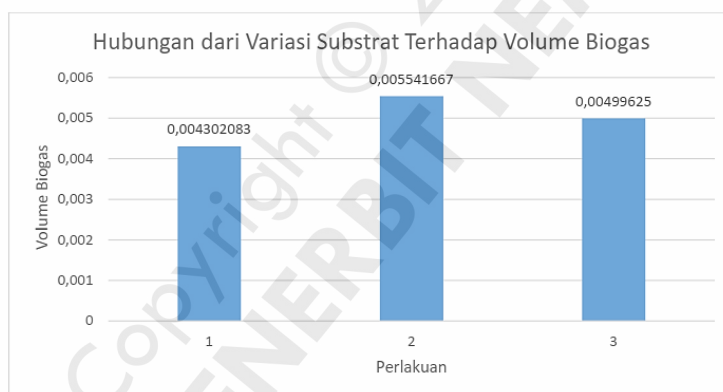
Bahan pakan yang diberikan kepada ternak sapi selain mempengaruhi penambahan bobot badan juga mempengaruhi produksi gas metan dari pencernaan dan feses. Kotoran sapi atau limbah peternakan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik serta sebagai energi terbarukan seperti biogas, Oleh sebab itu untuk mengurangi dampak terhadap pencemaran lingkungan kotoran sapi dapat digunakan sebagai produk biogas dengan melakukan pengujian kandungan gas metana (CH_4) dari limbah peternakan sapi di Desa Tani Bhakti KM 8 terhadap performa kompor biogas.

Pengaruh Penambahan Substrat Jerami dan Eceng Gondok terhadap Performa Kompor Biogas

Penambahan substrat jerami padi dan eceng gondok terhadap kotoran sapi pada pembuatan reactor berpengaruh terhadap volume biogas, daya kompor, dan efisiensi kompor biogas.

1. Hubungan dari Variasi Substrat terhadap Volume Biogas

Dari data penelitian diperoleh volume biogas selama penelitian yaitu 20 hari untuk proses pembentukan dari variasi substrat yang berbeda seperti terlihat pada gambar 2 berikut.



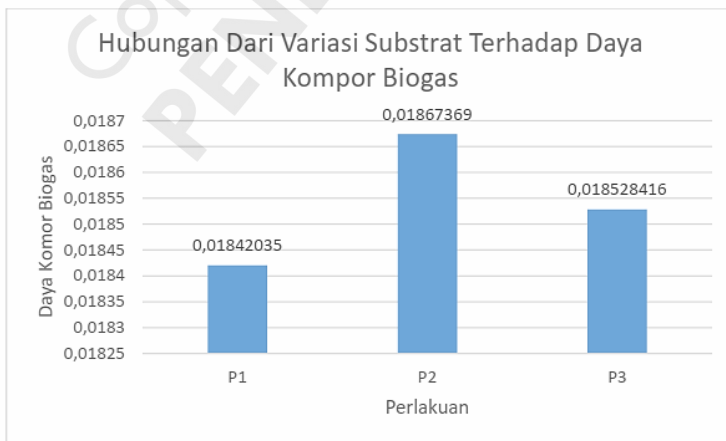
Gambar 2. Hubungan dari Variasi Substrat terhadap Volume Biogas yang Dihasilkan

Dari Gambar 2. tersebut dapat di simpulkan bahwa dengan campuran variasi substrat maka akan menghasilkan volume biogas yang berbeda dari waktu fermentasi yang sama, untuk variasi biogas tanpa campuran substrat memiliki volume biogas lebih sedikit yaitu $0,0043 \text{ m}^3$, untuk variasi biogas dengan campuran jerami padi memiliki volume biogas lebih banyak yaitu $0,0055 \text{ m}^3$ dan untuk variasi biogas dengan campuran

eceng gondok memiliki volume biogas sedang yaitu $0,0049 \text{ m}^3$. Hal ini dapat disimpulkan bahwa volume tertinggi ditemukan pada perlakuan penambahan substrat kotoran sapi dengan jerami. Di mana jerami memiliki kandungan selulosa dan hemiselulosa dalam fermentasi gas metan yang tinggi hal ini menyebabkan tingginya volume biogas yang dihasilkan. Hal tersebut diperkuat menurut Bamualim (2008) bahwa jerami memiliki kandungan selulosa 39% dan hemiselulosa 27,5% sedangkan pada eceng gondok menurut Balong dkk (2016) memiliki kandungan selulosa 48,7% dan hemiselulosa 18,2% serta lignin 3,3%.

2. Hubungan dari Variasi Substrat terhadap Daya Kompom Biogas

Adapun hubungan antara variasi substrat terhadap daya kompor biogas dari data penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.

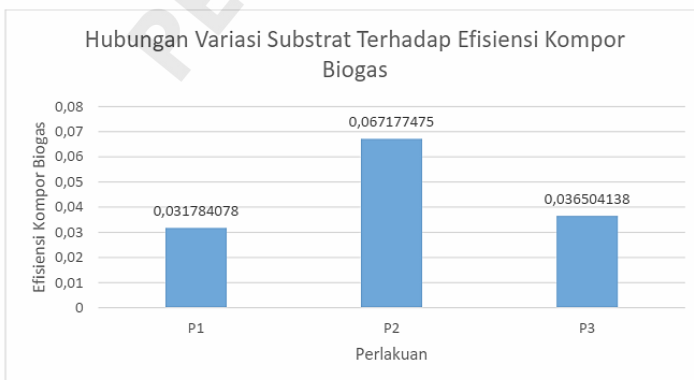


Gambar 3. Hubungan dari Variasi Substrat terhadap Daya Kompom Biogas

Gambar 3. adalah gambar hubungan antara variasi substrat terhadap daya kompor biogas. Pada gambar tersebut terlihat bahwa reaktor dengan penambahan jerami padi memiliki daya yang lebih besar sebesar 0,01867 KW di banding dengan reaktor dengan penambahan eceng gondok sebesar 0,01852 KW bahkan tanpa campuran substrat sebesar 0,01842 KW. Berdasarkan Wiratmana (2012) bahwa semakin kecil nilai kadar air maka semakin bagus nilai kalornya. Hal ini sesuai dengan penelitian ini di mana Jerami padi memiliki kandungan air yang lebih sedikit dari kedua perlakuan tersebut, sehingga Dari penelitian ini nilai kalor tertinggi terdapat pada perlakuan kotoran sapi dengan penambahan substrat jerami padi.

3. Hubungan Variasi Substrat terhadap Efisiensi Kompor Biogas

Untuk melihat bagaimana efisiensi dari kompor biogas dari berbagai variasi substrat dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hubungan Variasi Substrat terhadap Efisiensi Kompor Biogas

Gambar 4. adalah gambar hubungan antara variasi substrat terhadap efisiensi dari kompor biogas, pada gambar tersebut terlihat bahwa efisiensi dari penambahan substrat jerami padi sebesar 6,7% lebih besar dari efisiensi yang lain, seperti penambahan substrat eceng gondok sebesar 3,6% dan tanpa penambahan substrat sebesar 3,17%. Berdasarkan Syamsuri (2015) bahwa nilai kalor merupakan salah satu parameter untuk menentukan kualitas biogas, di mana semakin tinggi nilai kalor maka semakin tinggi juga efisiensi api yang di hasilkan oleh kompor biogas.

Dapat disimpulkan bahwa nutrisi pakan sapi di desa tani bakti mengalami kekurangan protein dan serat di mana keduanya merupakan sumber utama penghasil gas metan yang dapat digunakan sebagai bahan bakar biogas. Karena nutrisi pakan tidak terpenuhi maka diambil langkah dengan penambahan substrat yaitu jerami padi dan eceng gondok. Dari hasil penelitian didapatkan susbstrat terbaik di antara keduanya yaitu jerami padi dengan performa biogas yang nilainya tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa: (a) Status nutrisi pakan ternak sapi di Desa Tani Bhakti Km 8 Kecamatan Loa Janan belum tercukupi dengan baik. Dilihat dari status PK kurang memenuhi nutrisi sapi yaitu -0,56 kg/ekor/hari dan SK kurang memenuhi nutrisi sapi yaitu -1,15 kg/ekor/hari. (b) Tinggi biogas serta volume biogas yang dihasilkan dari penambahan substrat pada kotoran sapi bahwa volume tertinggi ditemukan pada perlakuan penambahan substrat kotoran sapi dengan jerami. Di mana

jerami memiliki kandungan selulosa dan hemiselulosa dalam fermentasi gas metan yang tinggi hal ini menyebabkan tingginya volume biogas yang dihasilkan. (c) Performa biogas yang dihasilkan dari kotoran sapi dengan penambahan substrat sebagai bahan bakar terbarukan dapat dilihat dari efisiensi pada penambahan substrat jerami padi sebesar 6.7% lebih besar dari efisiensi yang lain, seperti penambahan substrat eceng gondok sebesar 3,6% dan tanpa penambahan substrat sebesar 3,17%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada pihak PT. BSJ atas kesempatan yang diberikan untuk melakukan penelitian di lokasi penggemukan sapi. Pihak aparat desa Tani Bhakti yang telah membantu dalam kelancaran penelitian, dan program studi Teknik kimia Fakultas Teknik Universitas Mulawarman.

DAFTAR PUSTAKA

- Hermanto, H., Heryadi, E., Heryadi, E., Susanty, A. and Susanty, A. 2021. Potensi Biogas dari Limbah Padat Industri Kelapa Sawit di Kalimantan Timur. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 15, 487-97. <https://doi.org/10.26578/JRTI.V15I2.7361>.
- Gustiar, F., Suwignyo, R.A., . S. and . M. 2014. Reduksi Gas Metan (CH₄) dengan Meningkatkan Komposisi Konsentrat dalam Pakan Ternak Sapi. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 3, 14-24. <https://doi.org/10.33230/jps.3.1.2014.1728>.
- Heryadi, E. and Chaiprasert, P. 2017. Methane Production Potential Of Oil Palm Mesocarp Fiber Using Variuos

Seed Inoculums and Pretreatments. *South East Asian Technical University Consortium Symposium (SEATUC)*, 1-7.

Haryanto, B. and Thalib, A. 2009. Emisi Metana dari Fermentasi Enterik: Kontribusinya Secara Nasional dan Faktor-faktor yang Emission of Methane from Enteric Fermentation: *Wartazoa*, 157-65.

Wiratmana, I., Sukadana, I. and Tenaya, I. 2012. Studi Eksperimental Pengaruh Variasi Bahan Kering terhadap Produksi dan Nilai Kalor Biogas Kotoran Sapi. *Energi dan Manufaktur*, 5, 22-32.

Bamualim, Thalib, A., Anggraeni, Y.N. and Mariyono, A.M. 2008. Teknologi Peternakan Sapi Potong. *Wartazoa*, 18, 149-56.

Balong, S. 2016. Karakterisasi Biobriket dari Eceng Gondok (*eichornia crassipes*) Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Entropi Inovasi Penelitian, Pendidikan dan Pembelajaran Sains*, 11, 1-6.

Syamsuri, Suheni, Wulandari, Y. and Taufik. 2015. Analisa Performansi Kompor Biogas dengan Volume Penampung Biogas 1 M3 yang Dihasilkan dari Reaktor dengan Volume 5000 Liter. p. 151-62.

**Pengaruh Pemuaasaan yang Berbeda
terhadap Total Bakteri pada Saluran Pencernaan
Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)**
*Effect of Different Fasting on Total Bacteria in The Digestive
Tract of Tilapia (*Oreochromis niloticus*)*

Zulfa Afiyatun Ariqoh¹, Emyliana Listiowati¹, Anandita Ekasanti¹,
Petrus Hary Tjahja Soedibya¹, Rima Oktavia Kusuma¹

¹Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia

*Corresponding Author: zulfa.ariqoh@mhs.unsoed.ac.id

ABSTRACT

*The purpose of this study was to determine the effect of different fasting on total bacteria and to determine the proportion of Gram Positive and Gram Negative bacteria found in the digestive tract of Tilapia (*Oreochromis niloticus*). The method used in this study is an experimental method based on a completely randomized design (CRD), with 4 treatments and 4 individual replications (fish). The treatments used in this study were P0 (not fasting), P1 (fasting Monday & Wednesday), P2 (fasting Monday & Thursday), and P3 (fasting Monday & Friday). Maintenance was carried out for 42 days. The total number of bacteria were calculated using the TPC (Total Plate Count) method. Intestinal samples were taken from the anterior, middle and posterior sections. The results showed that the total number of bacteria ranged from 1.98×10^6 - 7.44×10^6 CFU/g. Based on the results of ANOVA analysis showed that the fasting treatment did no effect on the total bacteria in the digestive tract of Tilapia ($P > 0,05$). The proportion of Gram Positive bacteria obtained ranged from 48%-72% while the proportion of Gram Negative bacteria obtained ranged from 28%-52%. Gram KOH test showed that Gram Positive bacteria tended to decrease and Gram Negative bacteria tended to increase in fasted fish. Water quality is still in the normal range, temperature is around 24-28 °C, pH is around 6-7 and dissolved oxygen is around 6,12 - 6,85 mg/L.*

Keywords: *Oreochromis niloticus*, Fasting, Digestive Tract Bacteria

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemuasaan yang berbeda terhadap total bakteri dan mengetahui proporsi bakteri Gram Positif dan Gram Negatif yang ditemukan dalam saluran pencernaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan individu (ikan). Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu P0 (tidak puasa), P1 (puasa Senin & Rabu), P2 (puasa Senin & Kamis), dan P3 (puasa Senin & Jumat). Pemeliharaan dilakukan selama 42 hari. Perhitungan jumlah total bakteri dilakukan dengan menggunakan metode TPC (*Total Plate Count*). Sampel usus diambil dari bagian *anterior*, *middle* dan *posterior*. Hasil penelitian diperoleh jumlah total bakteri berkisar $1,98 \times 10^6$ - $7,44 \times 10^6$ CFU/g. Berdasarkan hasil analisis ANOVA menunjukkan perlakuan pemuasaan tidak berpengaruh terhadap total bakteri pada saluran pencernaan Ikan Nila ($P > 0,05$). Proporsi bakteri Gram Positif yang diperoleh berkisar 48%-72% sedangkan proporsi bakteri Gram Negatif berkisar 28%-52%. Uji Gram KOH menunjukkan bahwa bakteri Gram Positif cenderung menurun dan bakter Gram Negatif cenderung meningkat pada ikan yang dipuasakan. Kualitas air masih dalam kisaran normal, suhu sekitar 24-28 °C, pH sekitar 6-7 dan oksigen terlarut sekitar 6,12-6,85 mg/L.

Kata Kunci: *Oreochromis niloticus*, Pemuasaan, Bakteri Saluran Pencernaan

PENDAHULUAN

Beberapa jenis bakteri dalam saluran pencernaan ikan berperan penting dalam meningkatkan pemanfaatan pakan dan sistem imun. Selain itu, keberadaan beberapa bakteri pada saluran pencernaan ikan dapat menghasilkan beberapa jenis enzim yang berperan dalam metabolisme (Rohy dkk., 2014). Aktivitas bakteri pada saluran pencernaan dapat berubah dengan cepat apabila ada mikroba yang masuk melalui pakan atau air sehingga dapat menyebabkan

terjadinya perubahan keseimbangan bakteri yang sudah ada di saluran pencernaan dengan bakteri yang masuk.

Dilaporkan bahwa respon terhadap pemuasaan, ikan tidak hanya dapat mengatur aktivitas enzim pencernaan tetapi juga dapat memengaruhi komposisi bakteri pada saluran pencernaannya. Menurut Li *et al* (2019), puasa dapat memengaruhi mikrobiota usus karena mikrobiota usus mengalami krisis energi yang disebabkan oleh berkurangnya ketersediaan nutrisi dan krisis tempat tinggal karena ikan yang puasa akan memendekkan usus mereka. Selain itu ikan yang puasa akan menghasilkan lendir yang lebih sedikit pada ususnya. Perubahan ini dapat memengaruhi beberapa mikrobiota karena beberapa mikrobiota usus hidup dan berkembang pada mukus. Menurut Montgomery and Pollak (1988), bahwa pada saat puasa pH usus ikan akan naik dan berdampak pada penurunan jumlah bakteri. Namun tidak semua pemuasaan menunjukkan pengaruh yang sama terhadap jumlah total bakteri dan keragaman mikrobiota di saluran pencernaan inang.

Respon mikrobiota usus terhadap puasa (tidak ada makanan) perlu dipelajari karena hal tersebut sangat penting, mengingat komposisi dan interaksi mikrobiota usus dapat memengaruhi jumlah energi yang diekstraksi dari makanan dan memainkan peran penting dalam metabolisme makanan sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan serta memodulasi sistem kekebalan (Xia dkk., 2014). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemuasaan yang berbeda terhadap total bakteri saluran pencernaan Ikan Nila dan mengetahui proporsi bakteri Gram positif dan Gram negatif yang ditemukan dalam saluran pencernaan Ikan Nila yang dipuasakan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dengan pengambilan sampel Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dari pemeliharaan di Balai Pengembangan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Pandak Banyumas kemudian dilakukan penghitungan bakteri di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2021 – Februari 2022.

Alat-alat yang digunakan untuk isolasi bakteri dan uji Gram antara lain *microtube*, *micro pestle*, vortex, timbangan analitik, Erlenmeyer, spatula, gelas ukur, *microwave*, autoclave, kompor gas, inkubator, tabung reaksi, rak tabung reaksi, cawan petri, mikropipet, tip, lampu bunsen, jarum ose, *object glass*, pipet tetes, korek api, *aluminium foil*, dan plastik wrapping. Alat untuk pemeliharaan serta pembedahan ikan antara lain akuarium sebanyak 4 buah dengan ukuran 90 x 50 x 55 cm³, aerator, seser, selang, dan ember, gunting bedah, pinset, pH paper, thermometer, dan DO meter.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pellet dengan kandungan protein 26-28 %, usus Ikan Nila, *Tryptic Soy Agar* (TSA) merck 1.05458.0500, akuades, larutan fisiologis steril NaCl 0,9%, alkohol 95%, KOH 3% dan spirtus.

Penelitian ini bersifat eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan pemuasaan yang berbeda yaitu tidak puasa (P0), Puasa Senin dan Rabu (P1), Puasa Senin dan Kamis (P2), dan Puasa Senin dan Jumat (P3) serta menggunakan 4 ulangan berupa ulangan ikan (1 ekor ikan).

Pemeliharaan Ikan

Ikan dimasukkan ke dalam akuarium yang telah disiapkan sebelumnya dengan kepadatan 16 ekor/akuarium dan diaklimatisasi terlebih dahulu selama satu minggu sehingga ikan sudah benar-benar beradaptasi pada lingkungan baru. Setelah ikan diaklimatisasi ikan dipelihara, pada tiap akuarium diberi perlakuan pemuasaan yang berbeda. Ikan yang tidak puasa diberi pakan 2 kali dalam sehari pada pukul 08.00 dan 15.00 WIB. Pemberian pakan sebanyak 3% dari biomassa ikan. Pemeliharaan ikan nila dilakukan selama 42 hari.

Pengambilan Sampel

Ikan nila yang telah dipelihara selama 42 hari, pada hari ke-43 diambil untuk diambil sampel ususnya. Pengambilan usus dilakukan dengan mematikan ikan dengan cara menusuk bagian kepala ikan, kemudian ikan dibedah dan diambil bagian ususnya. Bagian anterior, middle dan posterior usus ikan di potong 1 cm dan dimasukkan jadi 1 ke dalam microtube 1,5 mL untuk dihaluskan.

Isolasi bakteri dan Perhitungan Jumlah Bakteri

Isolasi bakteri dari sampel usus dilakukan dengan cara usus yang telah dihaluskan ditambahkan NaCl 0,9% sebanyak 1 mL dan dihomogenkan menggunakan vortex. Selanjutnya sampel usus dilakukan pengenceran bertingkat dimulai dengan cara mengambil 0,5 mL sampel dari microtube kemudian dimasukan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan larutan fisiologis NaCl 0,9% sebanyak 4,5 mL kemudian dihomogenkan dengan menggunakan vortex sebagai pengenceran 10^{-1} . Dari pengenceran 10^{-1} diambil

sebanyak 0,5 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi lain yang berisi larutan fisiologis 0,9% dan dihomogenkan dengan menggunakan vortex. Tahap ini dilakukan hingga pengenceran 10^{-5} . Sampel-sampel yang telah melalui tahap pengenceran diambil sebanyak 0,5 ml kemudian dikultur dengan metode pour plate pada media TSA dan diinkubasi selama 18-24 jam. Setelah diinkubasi, bakteri yang tumbuh pada media dihitung dengan menggunakan metode Total Plate Count (TPC). Cawan yang dipilih dan dihitung adalah cawan yang mengandung jumlah koloni antara 30 sampai 300. Rumus perhitungan Total Plate Count (TPC) menurut Madigan and Martinko [5] adalah:

$$\text{Jmlh tot. bakteri} = \sum \text{koloni} \times \frac{1}{\text{Pengenceran}} \times \frac{1}{\text{Vol.ditanam (ml)}} \times \frac{1}{\text{Berat Sampel (g)}} \text{ (CFU/g)}$$

Bakteri yang telah tumbuh pada media TSA diinokulasikan kembali ke media TSA baru dengan metode streak plate, dipilih sebanyak 25 koloni bakteri yang berbeda kemudian di inkubasi 18-24 jam.

Uji Gram

Pengamatan Gram dilakukan dengan mencampurkan isolat bakteri hasil inokulasi pada kaca objek yang sudah ditetesi KOH 3%, kemudian diamati apakah terbentuk lendir atau tidak. Jika terbentuk lendir maka bakteri tersebut dikelompokkan ke dalam Gram negatif tetapi jika tidak terbentuk lendir maka termasuk Gram positif. Hasil persentase Gram positif dan Gram negatif dihitung dengan menggunakan rumus:

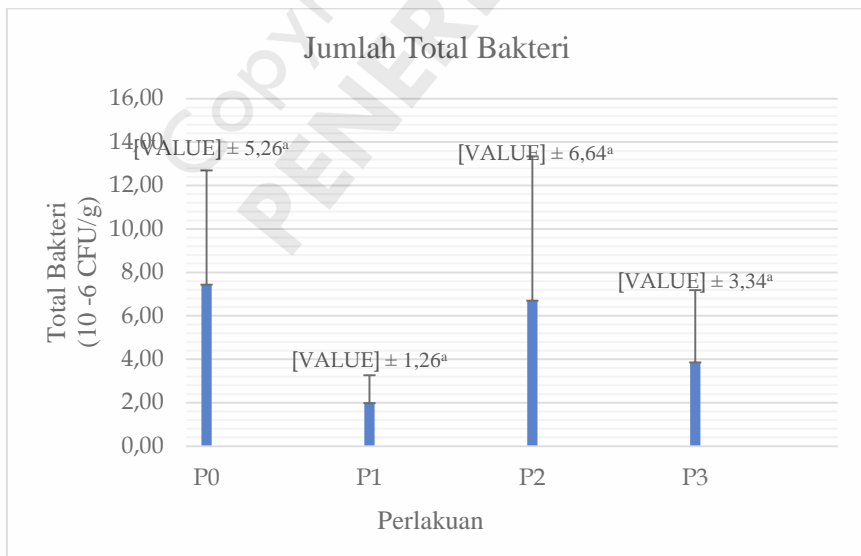
$$\text{Persentase Gram positif (\%)} = \frac{\text{Jumlah koloni Gram Positif}}{\text{Jumlah Koloni yang diamati}} \times 100$$

$$\text{Persentase Gram negatif (\%)} = \frac{\text{Jumlah koloni Gram Negatif}}{\text{Jumlah Koloni yang diamati}} \times 100$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Bakteri Saluran Pencernaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata total bakteri pada saluran pencernaan Ikan Nila yang dipuasakan dengan periode pemuasaan yang berbeda (Gambar 1). Jumlah total bakteri pada perlakuan P0 atau tidak puasa memiliki rata-rata sebesar $7,44 \times 10^6 \pm 5,26 \times 10^6$ CFU/gram. Total bakteri pada perlakuan P1 atau puasa Senin & Rabu memiliki rata-rata sebesar $1,98 \times 10^6 \pm 1,29 \times 10^6$ CFU/gram. Total bakteri pada perlakuan P2 atau puasa Senin & Kamis memiliki rata-rata sebesar $6,70 \times 10^6 \pm 6,64 \times 10^6$ CFU/gram. Total bakteri pada perlakuan P3 atau puasa Senin & Kamis memiliki rata-rata sebesar $3,85 \times 10^6 \pm 3,34 \times 10^6$ CFU/gram.



Gambar 1. Total Bakteri pada Saluran Pencernaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dipuasakan

Berdasarkan Gambar 1 juga dapat diketahui bahwa pada perlakuan P1, P2, dan P3 jumlah bakteri pada saluran pencernaan ikan nila relatif lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan P0. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa ikan yang dipuasakan mengalami penurunan jumlah bakteri dalam saluran pencernaan ikan, namun masih dalam kondisi normal yaitu 10^6 CFU/gram. Menurut Adams Danba *et al* (2014), bahwa jumlah bakteri normal pada pada usus dan insang berkisar 10^3 - 10^7 CFU/gram serta pada permukaan ikan (lendir) berkisar 10^2 - 10^7 CFU/cm².

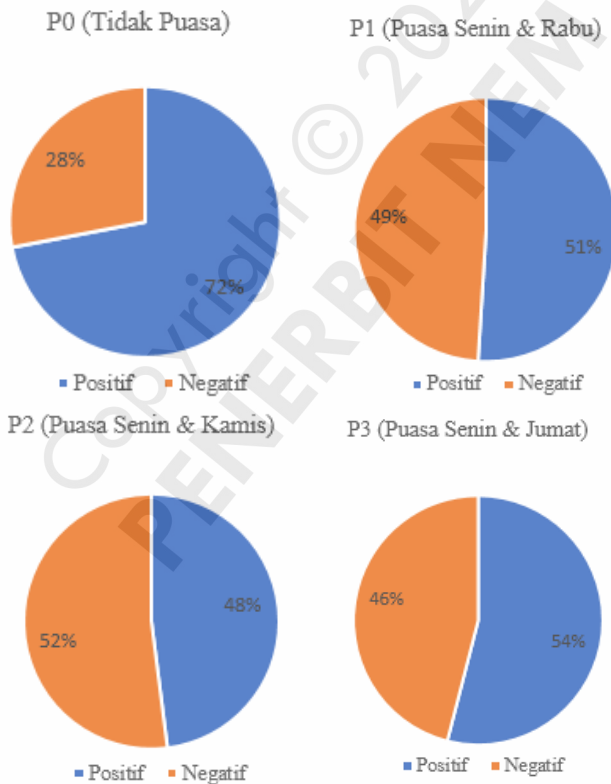
Berdasarkan hasil analisis statistik dengan menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa pemuasaan yang berbeda tidak berpengaruh terhadap total bakteri pada saluran pencernaan ikan nila ($P > 0,05$). Hal ini di duga karena periode puasa dan lama pemeliharaan yang diterapkan dalam penelitian ini tidak menyebabkan perubahan fisiologis yang dapat memengaruhi perubahan mikrobiota usus. Penelitian yang dilakukan oleh Xia *et al* (2014), tentang mikrobiota usus ikan *sea bass* yang dipuasakan menunjukkan bahwa komposisi komunitas mikrobiota usus ikan dapat berubah sebagai respon terhadap puasa dalam waktu 3 hari. Hal ini juga dapat berkaitan dengan fase pertumbuhan bakteri di mana pada fase log (pembelahan) jumlah bakteri menjadi 2 kali lipat yang berlangsung selama 18-24 jam, kemudian pada fase statis (konstan) jumlah makanan mulai berkurang yang mengakibatkan sebagian bakteri membelah secara lambat, hingga pada akhirnya mengalami penurunan (fase kematian) di mana bakteri hidup mulai berkurang karena keadaan lingkungan yang tidak stabil seperti suhu, pH, ketersediaan nutrisi (Monack dkk., 2004).

Menurut Rohy *et al* (2014), bahwa pertumbuhan mikroba dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti ketersediaan nutrisi, air, suhu, pH, oksigen, potensial reduksi-oksidasi, jumlah populasi awal, adanya zat penghambat dan adanya jasad renik lainnya.

Angoorani *et al* (2021) menyatakan bahwa tidak semua puasa menyebabkan perubahan fisiologis yang sama karena pola puasa dan makan yang berbeda. Puasa yang berkepanjangan dapat mengubah komposisi komunitas mikrobiota usus yang berada pada saluran pencernaan karena terjadi perubahan fisiologis pada usus. Pada penelitian yang dilakukan oleh Sakyi *et al* (2021) tentang pemuasaan dan pemberian pakan kembali pada ikan nila yang dipuasakan selama 21 hari menunjukkan bahwa puasa dan pemberian pakan kembali setelah puasa menyebabkan perubahan komposisi mikrobiota usus pada ikan nila. Pemuasaan dapat menurunkan sebagian jenis bakteri pada saluran pencernaan ikan nila dan meningkatkan sebagian jenis bakteri lainnya. Beberapa bakteri dalam saluran pencernaan dapat meningkat karena memiliki kemampuan untuk menghasilkan makanan sendiri dengan memanfaatkan energi dari hasil reaksi kimiawi proses metabolisme, hal ini mungkin membuat bakteri tersebut lebih kompetitif dari mikrobiota lainnya dan memberikan energi tambahan untuk inang selama puasa atau tidak ada makanan. Sebagian jenis bakteri lain yang bertanggungjawab dalam metabolisme sisa makanan yang tidak tercerna menurun kelimpahannya pada saat puasa. Hal ini dapat disebabkan oleh tidak adanya nutrisi makanan, sehingga menyebabkan krisis energi bagi mikrobiota usus yang mengakibatkan kematian mikrobiota yang meningkat (Tran dkk., 2018).

Proporsi Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif

Proporsi Gram positif dan Gram negatif pada perlakuan P0 (tidak puasa) yaitu 72% dan 28%. Proporsi Gram positif dan Gram negatif pada perlakuan P1 (puasa Senin & Rabu) yaitu 51% dan 49%. Proporsi Gram positif dan Gram negatif pada perlakuan P2 (puasa Senin & Kamis) yaitu 48% dan 52%. Proporsi Gram positif dan Gram negatif pada perlakuan P3 (puasa Senin & Jumat) yaitu 54% dan 46%. (Gambar 2).



Gambar 2. Proporsi Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif Saluran Pencernaan Ikan Nila yang Dipuasakan

Proporsi bakteri Gram positif dan Gram negatif menunjukkan jumlah yang berbeda pada tiap perlakuannya, jumlah bakteri Gram positif terlihat menurun pada perlakuan yang dipuasakan dibandingkan dengan yang tidak puasa. Hal ini diduga karena bakteri Gram positif mempunyai kebutuhan nutrien yang lebih tinggi dibandingkan dengan bakteri Gram negatif (Yusra & Efendi, 2011). Kebanyakan bakteri Gram positif mempunyai kebutuhan nutrisi yang kompleks, sedangkan bakteri Gram negatif mempunyai kebutuhan nutrisi yang relatif sederhana. Bakteri memerlukan nutrisi sebagai sumber materi dan energi untuk menyusun komponen sel bakterinya. Oleh karena itu, jika nutrisi yang diperlukan bagi bakteri Gram positif tidak tersedia dalam jumlah yang cukup, maka akan menghambat pertumbuhan sel bakteri. Pada saat puasa atau tidak ada makanan dapat menimbulkan terjadinya kompetisi antara bakteri Gram positif dan Bakteri Gram negatif dalam pengambilan nutrisi serta makanan yang pada akhirnya menghambat aktivitas bakteri Gram positif karena kebutuhan nutrisi bakteri Gram positif yang kompleks tidak terpenuhi di dalam saluran pencernaan ikan, sehingga jumlah bakteri Gram positif menurun (Rohey, 2014).

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan perbedaan antara proporsi bakteri Gram positif dan Gram negatif pada saluran pencernaan ikan nila yang dipuasakan. Hal ini diduga karena komunitas bakteri dalam saluran pencernaan ikan air tawar didominasi oleh bakteri Gram Negatif dan beberapa jenis bakteri Gram Negatif mampu tumbuh pada kondisi yang ekstrem (Suyono & Farid, 2011). Pada saat puasa atau tidak ada makanan, pH usus ikan akan meningkat sehingga hanya bakteri tertentu saja yang dapat tumbuh dalam

kondisi tersebut (Boleng, 2015). Namun secara klinis tidak ditemukan ciri-ciri Ikan Nila yang terserang penyakit bakterial pada ikan yang puasa, hal ini karena tidak semua bakteri Gram Negatif bersifat patogen. Selain itu ketiadaan nutrisi pada saat puasa menyebabkan seleksi pada bakteri residen sehingga kelimpahan bakteri Gram positif dan Gram negatif mengalami pergeseran (Kohl dkk., 2014). Perbedaan proporsi bakteri Gram Positif dan Gram negatif juga dapat disebabkan oleh jumlah bakteri awal pada saluran pencernaan. Rohy *et al* (2014), menyatakan bahwa pertumbuhan mikroba dalam saluran pencernaan dapat dipengaruhi oleh jumlah populasi awal bakteri.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan peningkatan jumlah bakteri Gram negatif pada ikan yang dipuasakan dibandingkan dengan ikan yang tidak dipuasakan, namun pertumbuhan ikan yang dipuasakan relatif sama dengan ikan yang tidak dipuasakan. Hal ini menunjukkan bahwa tidak semua bakteri Gram negatif merugikan terhadap ikan. Mikroflora dalam usus berperan menguntungkan karena dapat memfermentasi substrat energi yang tidak terpakai, melatih sistem kekebalan tubuh, menekan pertumbuhan spesies yang tidak menguntungkan, mengatur perkembangan usus dan memproduksi vitamin yang baik untuk ikan. Namun, dalam kondisi tertentu beberapa spesies dianggap mampu menyebabkan penyakit (Andini dkk., 2021). Penyakit akibat infeksi bakteri pada ikan seperti Motile Aeromonas Septicaemia (MAS) yang disebabkan oleh bakteri aeromonas.

Beberapa jenis bakteri Gram Positif yang ditemukan dalam saluran pencernaan ikan antara lain *Bacillus* sp., *Lactobacillus* sp., *Streptococcus* sp., *Enterococcus* sp., dan

Micrococcus sp. Sedangkan bakteri Gram Negatif yang ditemukan di saluran pencernaan ikan seperti *Aeromonas* sp., *Vibrio* sp., *Pseudomonas* sp., dan *Edwardsiella* (Van Doan dkk., 2021). Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif pada saluran pencernaan ikan memiliki aktivitas dan kapasitas metabolik yang sangat beragam, serta dapat memberikan pengaruh positif dan negatif pada fungsi fisiologis saluran pencernaan (Aslamsyah dkk., 2009).

Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan budi daya ikan. Kualitas air yang sesuai dengan kebutuhan hidup ikan dapat menunjang kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan. Kondisi kualitas air yang standar dalam penelitian ini Kualitas air yang di ukur pada penelitian ini meliputi beberapa parameter seperti suhu, pH dan oksigen terlarut.

Tabel 1.
Kualitas Air Pemeliharaan

Parameter	Kualitas Air	Standar Baku Mutu Kualitas Air
Suhu (°C)	24-28	25-32°C (SNI 7550:2009)
pH	6-7	6-9 (PP No. 82 Tahun 2001)
Oksigen (mg/L)	6,12 - 6,85	≥4 (PP No. 82 Tahun 2001)

Pengukuran kualitas air pada penelitian ini menunjukkan bahwa suhu media pemeliharaan ikan nila yaitu 24-28°C. Berdasarkan ketentuan SNI 7550: 2009, suhu media pemeliharaan ikan yang optimum berkisar 25-32°C, dengan demikian suhu pemeliharaan selama penelitian masih dalam kisaran normal untuk hidup Ikan Nila meskipun pada media pemeliharaan tersebut sesekali

menunjukkan suhu 24°C, hal ini masih belum jauh dari standar baku mutu.

Parameter lain yang memengaruhi keberhasilan budi daya yaitu pH dan oksigen terlarut. Nilai pH yang diperoleh selama pemeliharaan berkisar 6-7 dan nilai oksigen terlarut yang diperoleh berkisar 6,12-6,85 mg/L. Berdasarkan ketentuan dari Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Standar Baku Mutu untuk kegiatan budi daya ikan air tawar, parameter pH air yang baik untuk kegiatan budidaya ikan air tawar berkisar antara 6-9 sedangkan untuk kandungan oksigen terlarut yang baik bagi kegiatan budidaya ikan air tawar yaitu ≥ 4 . Sehingga kisaran pH dan oksigen terlarut yang diperoleh selama pemeliharaan masih dalam batas yang cukup baik bagi Ikan Nila.

KESIMPULAN

Perlakuan pemuasaan yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($P > 0.05$) terhadap total bakteri pada saluran pencernaan Ikan Nila. Hasil uji Gram KOH menunjukkan proporsi bakteri Gram positif cenderung menurun dan Gram negatif cenderung meningkat pada saluran pencernaan ikan Nila yang dipuasakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman. Penelitian ini mendapat dukungan dari Emyliana Listiowati, Anandita Ekasanti, Petrus Hary Tjahja Soedibya, dan Rima Oktavia Kusuma.

DAFTAR PUSTAKA

- G. S. Rohy, B. S. Rahardja, and Agustono. 2014. Jumlah Total Bakteri dalam Saluran Pencernaan Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) dengan Pemberian Beberapa Pakan Komersial yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6, (1), 21–24.
- T. Li, M. Qi, F. J. Gatesoupe, D. Tian, W. Jin, J. Li, Q. Lin, S. Wu, and H. Li. 2019. Adaptation to Fasting in Crucian Carp (*Carassius auratus*): Gut Microbiota and Its Correlative Relationship with Immune Function. *Microbial Ecology*, 78, (1), 6–19, doi: 10.1007/s00248-018-1275-0.
- W. L. Montgomery and P. E. Pollak. 1988. Gut Anatomy and pH in a Red Sea Surgeonfish, *Acanthurus nigrofuscus*. *Marine Ecology*, 44, 7–13.
- J. H. Xia, G. Lin, G. H. Fu, Z. Y. Wan, M. Lee, L. Wang, X. Jun, and G. Hua. 2014. The Intestinal Microbiome of Fish under Starvation. *BMC Genomics*, 15, (266), 1–11.
- J. M. Madigan and M. T. Martinko. 2016. *Brock Biology of Microorganisms* (Eleventh E). Pearson: Prentice Hall.
- E. Danba, A. Bichi, S. Ishaku, M. Ahmad, U. Buba, M. Bingari, B. Barau, and U. Fidelis. 2014. Occurrence of Pathogenic Bacteria Associated with *Clarias gariepinus* in Selected Fish Farms of Kumbotso Local Government Area of Kano state, Nigeria. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*, 7, (2), 145, doi: 10.4314/bajopas.v7i2.25.
- D. M. Monack, D. M. Bouley, and S. Falkow. 2004. *Salmonella typhimurium* Persists within Macrophages in the Mesenteric Lymph Nodes of Chronically Infected Nramp1+/+ Mice and Can Be Reactivated by IFN γ

Neutralization. *Journal of Experimental Medicine*, 199, (2), 231–241, doi: 10.1084/jem.20031319.

- P. Angoorani, H. S. Ejtahed, S. Hasani-Ranjbar, S. D. Siadat, A. R. Soroush, and B. Larijani. 2021. Gut Microbiota Modulation as a Possible Mediating Mechanism for Fasting-Induced Alleviation of Metabolic Complications: A Systematic Seview, *Nutrition and Metabolism*, 18, (1), 1–17, doi: 10.1186/s12986-021-00635-3.
- M. E. Sakyi, J. Cai, A. Ampofo-Yeboah, M. A. Anokyewaa, Z. Wang, and J. Jian. 2021. Starvation and Re-feeding Influence the Growth, Immune Response, and Intestinal Microbiota of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*; Linnaeus 1758). *Aquaculture*, 543, (1–24).
- N. T. Tran, F. Xiong, Y. Hao, J. Zhang, S. G. Wu, and G.-T. Wang. 2018. Starvation Influences the Microbiota Assembly and Expression of Immunity-Related Genes in the Intestine of Grass Carp (*Ctenopharyngodon idellus*). *Aquaculture*, 489, 121–129.
- Yusra and Y. Efendi. 2011. *Dasar-dasar Teknologi Hasil Perikanan*. Padang: Bung Hatta University Press.
- Y. Suyono and S. Farid. 2011. Pseudomonas pada Tanah yang Terindikasi Kontaminasi Logam. *Jurnal Biopopral Industri*, 02, (01), 8–13.
- D. T. Boleng. 2015. *Konsep-konsep Dasar Bakteriologi*. Malang: UMM Press.
- K. D. Kohl, J. Amaya, C. A. Passement, M. D. Dearing, and M. D. Mccue. 2014. Unique and Shared Responses of the Gut Microbiota to Prolonged Fasting: A Comparative Study Across Five Classes of Vertebrate Hosts. *FEMS Microbiology Ecology*, 90, (3), 883–894, doi: 10.1111/1574-6941.12442.

- A. S. Andini, F. Faturrahman, and W. H. Khair. 2021. Komposisi Bakteri Saluran Pencernaan Belut Rawa (*Synbranchus Bengalensis*). *Bionature*, 22, (1), 29-35, doi: 10.35580/bionature.v22i1.22149.
- H. Van Doan, M. Soltani, and E. Ringø. 2021. In Vitro Antagonistic Effect and In Vivo Protective Efficacy of Gram-Positive Probiotics Versus Gram-Negative Bacterial Pathogens in Finfish and Shellfish. *Aquaculture*, 540, (736581),1-22, doi: 10.1016/j.aquaculture.2021.736581.
- S. Aslamyah, H. Y. Azis, Sriwulan, and K. G. Wiryawan. 2009. Mikroflora Saluran Pencernaan Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy Lacepede*). *Torani (Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan)*, 19, (1), 66-73.

~oOo~

Copyright © 2022
PENERBIT

Sistem Pakar Medis Berbasis Fuzzy untuk Penentuan Risiko dan Tindakan Kanker Prostat

Fuzzy-Based Medical Expert System-Profile Matching for Prostate Cancer Risk Determination and Action

**Rusliyawati¹², Sutyarso^{*3}, Admi Syarif³,
Akmal Junaidi³, Agus Wantoro²**

¹Doktor MIPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Lampung, Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung,
Indonesia

²Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas
Teknokrat Indonesia, Jl. ZA. Pagaralam No. 9-11 Kedaton,
Bandar Lampung, Indonesia

³Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas
Lampung, Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung, Indonesia

³Komputer Sains, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Lampung, Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung,
Indonesia

*Corresponding Author: sutyarso@fmipa.unila.ac.id

ABSTRACT

The risk of death in the male population is prostate cancer. Another problem is the limitation of prostate cancer urology specialists. Prediction of cancer stage as a process for estimating the possibility of cancer has spread before treatment is given to the patient, is a serious clinical problem that consists of inaccurate symptoms. Misdiagnoses that lead to medication errors. Determining risk using PSA, and Gleason variables. As for the action based on the level of risk and age of the patient. The main objective of this research is to develop a medical expert system using a different method, namely Fuzzy Logic and IF-Then function. The results of this study are in the form of a medical expert system that can later be used by doctors in determining the risk of prostate cancer and assisting treatment actions so that risks and treatment are faster and more precise.

Keywords: *Medical Expert System, Prostate Cancer, Fuzzy, Risk, Treatment*

ABSTRAK

Risiko kematian pada populasi pria adalah kanker prostat. Masalah lainnya adalah keterbatasan dari dokter urologi spesialis kanker prostat. Prediksi risiko kanker sebagai proses untuk memperkirakan kemungkinan kanker telah menyebar sebelum pengobatan diberikan ke pasien, merupakan masalah klinik serius yang terdiri dari gejala ketidaktepatan. Kesalahan diagnosis penentuan risiko menyebabkan kesalahan dalam upaya pengobatan. Kesalahan tindakan pengobatan dalam menurunkan kualitas layanan pengobatan, lama pengobatan dan penambahan biaya pengobatan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengembangkan sistem pakar medis menggunakan metode yang berbeda yaitu logika fuzzy dan fungsi IF-Then untuk penentuan risiko kanker prostat dan Tindakan pengobatan. Penentuan risiko menggunakan variabel PSA, dan Gleason. Sedangkan untuk penentuan tindakan berdasarkan tingkat risiko dan usia pasien. Hasil dari penelitian ini berupa sistem pakar medis yang dapat digunakan oleh dokter dalam membantu menentukan risiko kanker prostat dan penentuan tindakan pengobatan sehingga penentuan risiko dan tindakan pengobatan lebih cepat dan tepat.

Kata Kunci: Sistem Pakar Medis, Kanker Prostat, Fuzzy, Risiko, Tindakan

PENDAHULUAN

Kanker prostat adalah jenis kanker kedua di seluruh dunia (Rahib dkk., 2014). Kelenjar prostat hanya dimiliki oleh pria. Kematian utama di dunia salah satu penyebabnya adalah penyakit kanker. Tingkat mortalitas (kematian) mencapai angka 2,44% atau satu setiap 41 kasus (NIH, 2019) (Dwivedi dkk., 2021). Risiko kematian pada populasi pria berusia 65 sampai 75 tahun adalah kanker prostat (Chin dkk., 2015). Kelainan prostat dapat terjadi pada pasien yang mempunyai nilai PSA normal (<4 ng/mL) dan lebih dari normal (>4 ng/mL), dengan usia terjadinya kelainan prostat tersebut adalah 50-93 tahun (Eastham dkk., 2003). Seiring

bertambahnya usia pasien, kanker prostat akan bertambah (Bechis dkk., 2011). Sekitar 34.500 kematian dari 268.490 kasus kanker prostat terjadi di Amerika Serikat berdasarkan data tahun 2022 (Siegel dkk., 2022).

Di Asia, rata-rata kasus kanker prostat adalah 11,5 per 100.000 pria per tahun. Tahun 2020 jumlah kasus baru penyakit kanker prostat di Indonesia mencapai 13.563 kasus (7,4%) dari 386.914 kasus kanker, dan angka kematian akibat penyakit ini 4.863 pasien (2,1%) (IARC, 2020). Faktor risiko kanker yang seharusnya dapat dicegah berkaitan erat dengan tingginya kasus baru kanker di mana sekitar 40% dari kematian akibat kanker (P.D dan informasi, 2015). Seperti jenis kanker lainnya, penyebab kanker prostat bersifat multifaktorial. Faktor risiko antara lain usia dan gaya hidup (ACS, 2019) (Fankhauser dkk., 2020). Risiko dalam kanker prostat adalah tahapan yang menentukan bagaimana perkembangan sel kanker di kelenjar prostat dan apakah sel kanker telah menyebar ke bagian tubuh lain (CN, 2020).

Perkembangan teknologi artificial intelligence di bidang kedokteran membantu dalam pengambilan keputusan medis, khususnya untuk memprediksi penentuan jenis penyakit, pengenalan gejala-gejala penyakit, serta pengambilan keputusan untuk tindakan terapi bagi suatu penyakit dengan menggabungkan tanda dan gejala penyakit dengan riwayat penyakit, pemeriksaan fisik dan temuan laboratorium (Castanho dkk., 2013) (Allahverdi, 2019). Teknologi *artificial intelligence* juga membantu dokter untuk membangun model prediksi yang dipersonalisasi, yang mendapatkan difusi luas bahkan di bidang urologi (Checcucci dkk., 2020) (Rosati dkk., 2015). Sistem pendukung keputusan untuk mendeteksi/menentukan stadium kanker

prostat sudah baik (Van Wijk dkk., 2019). Berbagai pendekatan metode untuk memprediksi kanker prostat telah banyak digunakan, namun penelitian yang menerapkan logika fuzzy yang dikombinasikan dengan metode IF-Then belum menunjukkan nilai akurasi yang tinggi.

Penelitian Meldolesi (2014) menggunakan algoritma ANN + risk classification mengatakan usulan Umbrella Protocol yang menstandarkan data dan prosedur untuk menciptakan konsistensi dataset berguna untuk menguraikan Sistem Pendukung Keputusan. Dengan demikian alat ini mendukung personalisasi pengambilan keputusan dari sumber data multifaktorial. Booven (2021), menggunakan algoritma ANN + MRI dx menemukan bahwa Pengklasifikasi pembelajaran mesin yang diuji untuk zona transisi dan zona perifer di MRI untuk diklasifikasikan tumor prostat dengan atau tanpa komponen Gleason 4. Pengklasifikasi dilatih dalam setiap zona memiliki kinerja yang lebih tinggi daripada pilihan ahli patologi. Auffenberg (2020), menggunakan algoritma ANN + patient interaction mengatakan bahwa Registri klinis untuk membantu pasien berinteraksi dengan keputusan pengobatan dengan karakteristik serupa. Pasien yang baru didiagnosis dapat mengeksplorasi pilihan pengobatan dan membandingkan perawatan yang direkomendasikan dengan pasien lain dengan perawatan serupa. Sparks (2013), menggunakan algoritma ANN + histopathologic dx menghasilkan analisis gambar otomatis menggunakan teknik yang mirip dengan pengenalan wajah untuk menangkap perbedaan arsitektural antara epitel jinak dan berbagai tingkat Gleason. Metode otomatis ini menunjukkan kesesuaian dengan ahli patologi terlatih dan menunjukkan harapan dalam membedakan nilai

G3+4 dan G4+3. Djavan (2016), menggunakan metode ANN + PSA dx menghasilkan Prediksi statistik kanker prostat dini dengan menggunakan kadar PSA. Tingkat akurasi JST lebih tinggi dari parameter PSA konvensional dan analisis multivariat. Fehr (2015), menggunakan metode ANN + MRI dx menemukan bahwa pemrosesan gambar MRI multiparametrik menggabungkan koefisien difusi yang tampak dan fitur tekstur berbobot T2. Hasil menyarankan fitur tekstur bersama dengan augmentasi data sederhana menawarkan klasifikasi pola Gleason yang cukup akurat. Finne (2004), menggunakan metode ANN + PSA dx menemukan bahwa Algoritme multivariat berdasarkan karakteristik klinis dapat mengurangi tingkat positif palsu dalam skrining prostat lebih dari PSA gratis saja. Model regresi logistik menunjukkan akurasi dan sensitivitas yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan PSA gratis yang menjanjikan untuk mengurangi jumlah biopsi prostat yang tidak perlu. Finne (2000), menggunakan metode ANN + PSA dx mengatakan bahwa Regresi logistik dan perbandingan kinerja diagnostik JST. Ketika disejajarkan kedua algoritma tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara 2 hasil.

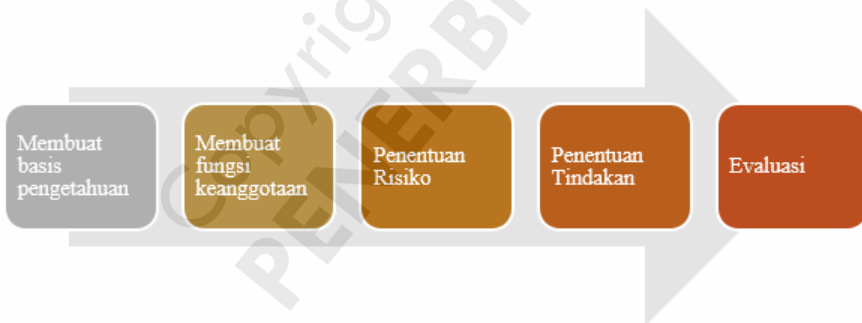
Berdasarkan beberapa penelitian serupa yang telah dilakukan sebelumnya, penelitian yang membahas mengenai risiko dan tindakan pengobatan menggunakan logika fuzzy dan IF-Then belum ditemukan, oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar medis untuk menentukan risiko kanker prostat dan penentuan tindakan pengobatan sehingga penentuan risiko dan pengobatan lebih cepat dan tepat. Penelitian dengan membandingkan hasil diagnosis sistem dengan pakar juga belum dilakukan, maka pada penelitian ini akan membandingkan hasil diagnosis

manual dengan sistem yang dikembangkan, sehingga akurasi dari model dapat diukur, dan nantinya dapat digunakan oleh dokter.

METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa tahapan yang dimulai dari tahap pertama yaitu pembuatan basis pengetahuan penentuan risiko dan Tindakan. Tahap kedua membuat fungsi keanggotaan fuzzy untuk masing-masing variabel. Hasil perhitungan dari fungsi keanggotaan fuzzy selanjutnya digunakan untuk perhitungan penentuan risiko dan untuk menentukan Tindakan menggunakan fungsi IF-Then. Tahap terakhir adalah evaluasi sistem. Tahapan penelitian ditampilkan pada Gambar 1.

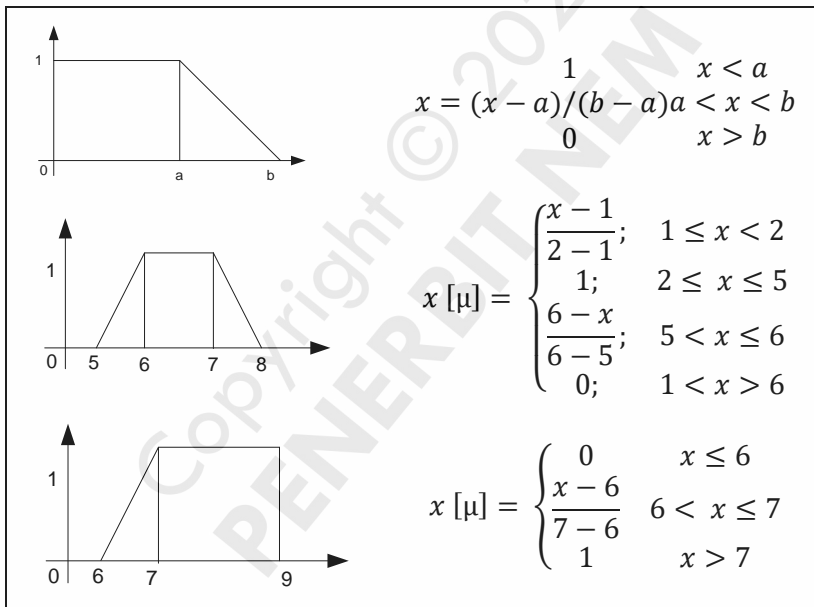


Gambar 1. Tahapan Klasifikasi Risiko dan Tindakan Kanker Prostat

Logika Fuzzy

Logika Fuzzy merupakan suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam ruang output. Untuk variabel yang sangat rumit, penggunaan logika fuzzy adalah salah satu pemecahannya. Fuzzy sangat cocok untuk

penalaran pendekatan terutama untuk variabel yang menangani masalah-masalah yang sulit didefinisikan dengan menggunakan model matematis (Kalinic dkk., 2019). Model perhitungan fuzzy menggunakan kurva linier untuk menghitung nilai keanggotaan. Penggunaan kurva dapat memberikan waktu komputasi yang lebih sedikit (Wang, 2015). Pembentukan kurva berdasarkan kesesuaian variabel untuk setiap pengujian fisika dan kimia berdasarkan nilai maksimal. Model kurva fungsi keanggotaan.



Gambar 2. Fungsi Keanggotaan

Variabel

Variabel diambil berdasarkan rekam medis pasien yang didiagnosis kanker prostat di RSUAM Bandar Lampung. Berdasarkan dataset, terdapat 3 (tiga) variabel yang digunakan untuk mengklasifikasikan risiko kanker prostat. Variabel ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1.
Variabel Penentuan Risiko Kanker Prostat

V1	V2	V3
Usia (tahun)	PSA (mg/ml)	Gleason (GS)

Usia dihitung berdasarkan tahun lahir. Prostate Spesifik Antigen (PSA) merupakan glikoprotein yang diproduksi oleh sel epitel prostat (Hoffman, 2020). Gleason score digunakan untuk menentukan agresivitas sel kanker prostat berdasarkan temuan histologi. Skor diberikan dengan menilai sejauh mana epitel prostat memiliki struktur kelenjar normal. Skor berkisar antara 1-5, dengan 1 menunjukkan pola mendekati normal dan 5 tidak ada pola kelenjar (Kweldam dkk., 2019). Penentuan klasifikasi risiko kanker prostat menggunakan basis pengetahuan berdasarkan variabel PSA dan Gleason. Basis pengetahuan ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2.
Klasifikasi Risiko Kanker Prostat

Risiko	PSA	Gleason
Rendah	≤ 5	2 - 5
Sedang	5 - 10	6 - 7
Tinggi	10 - 20	>7
Sangat Tinggi	> 20	≥ 8

Setelah risiko kanker prostate diketahui, maka diperlukan tindakan pengobatan. Untuk menentukan tindakan pengobatan dibutuhkan beberapa variabel tingkat risiko dengan mempertimbangkan usia pasien. Kesalahan melakukan tindakan akan berakibat pada proses

penyembuhan, biaya yang dikeluarkan, dan kualitas layanan. Oleh karena itu diperlukan basis pengetahuan untuk menentukan jenis tindakan yang akan dilakukan. Basis pengetahuan penentuan tindakan ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3.
Klasifikasi Tindakan terhadap Risiko Kanker Prostat

Tindakan	Risiko	Usia (tahun)
Monitoring aktif	Rendah	> 80
	Rendah	71 - 80
	Rendah	≤ 70
	Sedang	> 80
EBRT/Brakhiterapi permanen	Rendah	71 - 80
	Rendah	≤ 70
Terapi investigasional	Rendah	71 - 80
	Rendah	≤ 70
	Sedang	> 80
	Sedang	71 - 80
	Sedang	≤ 70
	Tinggi	> 80
	Tinggi	71 - 80
	Tinggi	≤ 70
	Sangat Tinggi	> 80
Prostatektomi radikal	Rendah	≤ 70
	Sedang	71 - 80
	Sedang	≤ 70
EBRT/Brakhiterapi permanen atau kombinasi	Sedang	> 80
	Sedang	71 - 80
	Sedang	≤ 70
Terapi hormonal	Tinggi	> 80
	Tinggi	71 - 80
	Tinggi	≤ 70
	Sangat Tinggi	> 80
	Sangat Tinggi	71 - 80
	Sangat Tinggi	≤ 70
EBRT+ terapi hormonal	Tinggi	> 80
	Tinggi	71 - 80
	Tinggi	≤ 70

	Sangat Tinggi	> 80
	Sangat Tinggi	71 - 80
	Sangat Tinggi	≤ 70
Prostatektomi radikal + diseksi KGB Pelvis	Tinggi	71 - 80
	Tinggi	≤ 70
Sistemik terapi non hormonal (kemoterapi)	Sangat Tinggi	71 - 80
	Sangat Tinggi	≤ 70
Terapi multimodal investigasional	Sangat Tinggi	≤ 70

(Schalken dkk., 2006)

Fungsi Keanggotaan Fuzzy

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi (Harliana dkk., 2017).

Tabel 4.
Fungsi Keanggotaan Variabel Risiko

Risiko	Variabel	Kurva	Fungsi Keanggotaan
Rendah	PSA		$x [\mu] = \begin{cases} 1; & x \leq 5 \\ \frac{10-x}{10-5}; & 5 < x \leq 10 \\ 0; & x > 10 \end{cases}$
	Gleason		$x [\mu] = \begin{cases} \frac{x-1}{2-1}; & 1 \leq x < 2 \\ 1; & 2 \leq x \leq 5 \\ \frac{6-x}{6-5}; & 5 < x \leq 6 \\ 0; & 1 < x > 6 \end{cases}$

Sedang	PSA		$x [\mu] = \begin{cases} \frac{x-1}{5-1}; & 1 \leq x < 5 \\ 1; & 5 \leq x \leq 10 \\ \frac{15-x}{15-10}; & 10 < x \leq 15 \\ 0; & 1 < x > 15 \end{cases}$
	Gleason		$x [\mu] = \begin{cases} \frac{x-5}{6-5}; & 5 \leq x < 6 \\ 1; & 6 \leq x \leq 7 \\ \frac{8-x}{8-7}; & 7 < x \leq 8 \\ 0; & 1 < x > 6 \end{cases}$
Tinggi	PSA		$x [\mu] = \begin{cases} \frac{x-5}{10-5}; & 5 \leq x < 10 \\ 1; & 10 \leq x \leq 20 \\ \frac{25-x}{25-20}; & 20 < x \leq 25 \\ 0; & 5 < x > 25 \end{cases}$
	Gleason		$x [\mu] = \begin{cases} 0; & x \leq 6 \\ \frac{x-6}{7-6}; & 6 < x \leq 7 \\ 1; & x > 7 \end{cases}$
Sangat Tinggi	PSA		$x [\mu] = \begin{cases} 0; & x \leq 10 \\ \frac{x-10}{20-10}; & 10 < x \leq 20 \\ 1; & x > 20 \end{cases}$
	Gleason		$x [\mu] = \begin{cases} 0; & x \leq 6 \\ \frac{x-6}{7-6}; & 6 < x \leq 7 \\ 1; & x > 8 \end{cases}$

Fungsi IF-Then

Fungsi ini digunakan untuk menentukan Tindakan yang akan dilakukan berdasarkan variabel risiko dan usia pasien. Penggunaan fungsi IF-Then ditampilkan menggunakan algoritma 1.

Algoritma 1. Penentuan Tindakan

Input : Risiko, Usia

Output : Tindakan

Begin;

- 1) If (Usia >80) And (Risiko="Rendah") Then Tindakan="Monitoring Aktif";
- 2) If (Usia >71 and Usia<80) And (Risiko="Rendah") Then Tindakan="Monitoring Aktif";
- 3) If (Usia <70) And (Risiko="Rendah") Then Tindakan="Monitoring Aktif";
- 4) If (Usia >80) And (Risiko="Sedang") Then Tindakan="Monitoring Aktif";
- 5) If (Usia >71 and Usia<80) And (Risiko="Rendah") Then Tindakan="EBRT/Brakhiterapi Permanen";
- 6) If (Usia <70) And (Risiko="Rendah") Then Tindakan=" EBRT/Brakhiterapi Permanen";
- 7) If (Usia >71 and Usia<80) And (Risiko="Rendah") Then Tindakan="Terapi Investigasional";
- 8) If (Usia <70) And (Risiko="Rendah") Then Tindakan="Terapi Investigasional";
- 9) If (Usia >80) And (Risiko="Sedang") Then Tindakan="Terapi Investigasional";
- 10) If (Usia >71 and Usia<80) And (Risiko="Sedang") Then Tindakan="Terapi Investigasional";

End;

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data

Penelitian dilakukan dengan mengikuti perjalanan pasien yang didiagnosis kanker prostat. Penelitian ini dilakukan di RSUAM Bandar Lampung. Yang menjadi subjek penelitian ini adalah semua pasien yang didiagnosis kanker prostat dan memiliki catatan medis yang lengkap, sedangkan catatan medis tidak lengkap dieksekusikan dari subyek penelitian.

Tabel 5.
Data pasien

No.	Pasien	PSA	Gleason	Usia
1	Pasien-001	8	4	56
2	Pasien-002	17,4	10	64
3	Pasien-003	0,5	6	69
4	Pasien-004	1,4	10	79
5	Pasien-005	0,16	10	84
6	Pasien-006	0,5	6	56
7	Pasien-007	1,61	9	60
8	Pasien-008	1,16	10	67
9	Pasien-009	0,41	8	72
10	Pasien-010	75,8	7	72

Nilai Keanggotaan

Berdasarkan data pasien pada tabel di atas, selanjutnya dihitung menggunakan fungsi keanggotaan pada Tabel 4 untuk mendapatkan nilai keanggotaan untuk masing-masing variabel risiko. Nilai keanggotaan ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 6.
 Nilai Keanggotaan Masing-masing Variabel

Risiko	Variabel	Data	Nilai Keanggotaan
Rendah	PSA	8	$\mu < 10$; maka $\mu(\text{rendah}) = 0,64$
	Gleason	4	$\mu > 2$ & $\mu < 5$; maka $\mu(\text{rendah}) = 1$
Sedang	PSA	8	$\mu < 10$; maka $\mu(\text{sedang}) = 1$
	Gleason	4	$\mu > 6$ & $\mu < 7$; maka $\mu(\text{sedang}) = 0$
Tinggi	PSA	8	$\mu > 10$ & $\mu < 20$; maka $\mu(\text{sedang}) = 0$
	Gleason	4	$\mu > 7$; maka $\mu(\text{rendah}) = 0$
Sangat Tinggi	PSA	8	$\mu > 20$; maka $\mu(\text{sangattinggi}) = 0$
	Gleason	4	$\mu > 8$; maka $\mu(\text{sangattinggi}) = 0$

Perhitungan Total

Nilai total didapatkan dari pembobotan nilai keanggotaan dari masing-masing variabel risiko. Variabel PSA memiliki variabel yang berpengaruh lebih besar dalam menentukan risiko kanker prostat, maka diberikan bobot 60%, sedangkan variabel Gleason diberikan bobot 40%. Perhitungan nilai total menggunakan persamaan berikut.

$$Total (r) = (60\% * PSA) + (40\% * Gleason)$$

Keterangan: Total (r) merupakan total dari variabel risiko. Variabel PSA merupakan nilai keanggotaan dari variabel PSA, dan Gleason merupakan variabel dari nilai keanggotaan Gleason. Perhitungan untuk total nilai variabel risiko rendah adalah berikut:

$$Total (rendah) = (60\% * 0,4) + (40\% * 1)$$

Total nilai untuk masing-masing variabel risiko ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 7.
Total Nilai untuk Masing-masing Variabel Risiko

No.	Pasien	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
1	Pasien-001	0,64	0	0,36	0
2	Pasien-002	0	0	1	0,844
3	Pasien-003	0,6	0,4	0	0
4	Pasien-004	0,6	0	0,4	0,4
5	Pasien-005	0,6	0	0,4	0,4
6	Pasien-006	0,6	0,4	0	0
7	Pasien-007	0,6	0	0,4	0,4
8	Pasien-008	0,6	0	0,4	0,4
9	Pasien-009	0,6	0	0,4	0,4
10	Pasien-010	0	0,4	0,4	0,6

Berdasarkan total nilai dari masing-masing risiko, didapat bahwa risiko dengan total nilai terbesar menyatakan bahwa pasien memiliki risiko kanker prostat.

Penentuan Tindakan

Penentuan Tindakan pasien menggunakan fungsi IF-Then dengan mempertimbangkan variabel risiko dan usia berdasarkan perhitungan pada Algoritma 1. Berdasarkan data pasien Usia = "56" dan Risiko = "Rendah", maka Tindakan Pengobatan = "Monitoring Aktif/EBRT/ Investigasional/Prostatektomi Radikal."

Tabel 8 .
Tindakan Berdasarkan Risiko Kanker Prostat dan Usia

No.	Pasien	Risiko	Usia	Tindakan
1	Pasien-001	Rendah	56	Monitoring Aktif/EBRT/ Investigasional/Prostatektomi Radikal
2	Pasien-002	Tinggi	64	Investigasional/Hormonal/ EBRT/KGB Pelvis
3	Pasien-003	Sedang	69	Investigasional/Prostatekmi/ EBRT
4	Pasien-004	Rendah	79	Monitoring Aktif/EBRT/ Investigasional

5	Pasien-005	Rendah	84	Monitoring Aktif
6	Pasien-006	Rendah	56	Monitoring Aktif/EBRT/ Investigasional/Prostatekmi
7	Pasien-007	Rendah	60	Monitoring Aktif/EBRT/ Investigasional/Prostatekmi
8	Pasien-008	Rendah	67	Monitoring Aktif/EBRT/ Investigasional/Prostatekmi
9	Pasien-009	Rendah	72	Monitoring Aktif/EBRT / Investigasional/Prostatekmi
10	Pasien-010	Sangat Tinggi	72	Hormonal/EBRT/ Kemoterapi

Sistem Pakar

Sistem pakar dikembangkan menggunakan Bahasa pemrograman Pascal dengan GUI Borland Delphi dan basisdata MySQL. Tampilan sistem pakar sebagai berikut.

The screenshot shows a software window titled "Form Perhitungan". It contains a section for "Data Pasien" with the following fields: "Nama Pasien" (Pasien-001), "PSA" (8 Ng/ml), "Gleason" (4 GS), and "Usia" (56 Th). Below these fields are two buttons: "Proses" and "Keluar". A section titled "Risiko Kanker" displays the results: "Tingkat Risiko" is "Rendah" and "Tindakan" is "Monitoring Aktif/EBRT/ Investigasional/Prostatektomi Radikal".

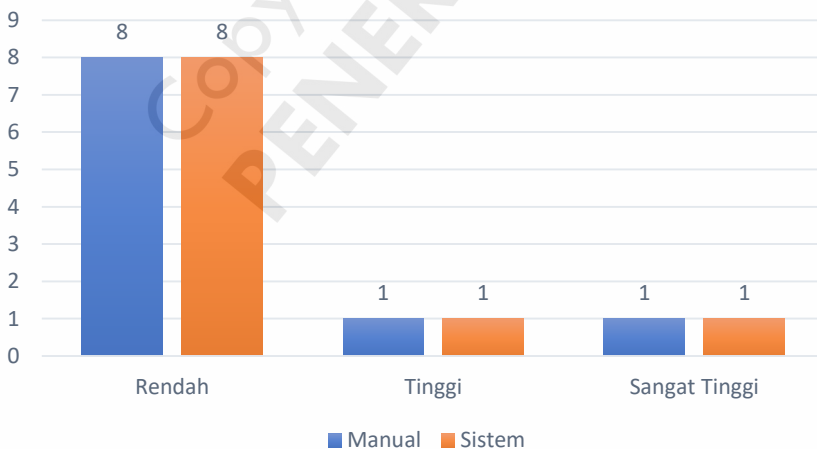
Gambar 3. Sistem Pakar Penentuan Risiko dan Tindakan Kanker Prostat

Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan dengan membandingkan rekomendasi dari perhitungan manual dan sistem pakar. Hasil perbandingan antara sistem pakar dengan perhitungan manual ditampilkan pada Tabel berikut.

Tabel 9.
Evaluasi Sistem Pakar Penentuan Risiko

No	Pasien	PSA	Gleason	Manual	Sistem Pakar
1	Pasien-001	8	4	Rendah	Rendah
2	Pasien-002	17,4	10	Tinggi	Tinggi
3	Pasien-003	0,5	6	Rendah	Rendah
4	Pasien-004	1,4	10	Rendah	Rendah
5	Pasien-005	0,16	10	Rendah	Rendah
6	Pasien-006	0,5	6	Rendah	Rendah
7	Pasien-007	1,61	9	Rendah	Rendah
8	Pasien-008	1,16	10	Rendah	Rendah
9	Pasien-009	0,41	8	Rendah	Rendah
10	Pasien-010	75,8	7	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi



Gambar 4. Grafik Perbandingan Penentuan Risiko antara Sistem dan Manual

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sistem pakar medis untuk menentukan risiko dan Tindakan bagi pasien kanker prostat. Sistem pakar dikembangkan dengan Bahasa Pemrograman Pascal dan GUI Borland Delphi dan basisdata My-SQL. Metode penelitian menggunakan logika fuzzy yang dikombinasikan dengan fungsi IF-Then. Hasil evaluasi berdasarkan perbandingan antara sistem pakar dengan perhitungan manual didapatkan nilai penentuan risiko yang sama, sehingga sistem pakar ini layak digunakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada RSUAM Bandar Lampung dan Tim Medis yang telah membantu dalam melakukan penelitian dan memberikan data rekam medis pasien kanker prostat, serta Universitas Teknokrat Indonesia melalui LPPM yang telah memberikan fasilitas dan biaya dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- L. Rahib, B. D. Smith, R. Aizenberg, A. B. Rosenzweig, J. M. Fleshman, and L. M. Matrisian. 2014. "Projecting Cancer Incidence and Deaths to 2030: The Unexpected Burden of Thyroid, Liver, and Pancreas Cancers in the United States." *Cancer Res.*, vol. 74, no. 11, pp. 2913-2921.
- M. NIH. 2019. "Cancer Stat Facts: Prostate Cancer [Internet]." *National Cancer Institute*.
- Y. K. Dwivedi, dkk. 2021. "Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary Perspectives on Emerging Challenges, Opportunities, and Agenda for Research,

- Practice and Policy." *Int. J. Inf. Manage.*, vol. 57, no. July, pp. 0-1.
- H. W. Chin, J. Kim, G. Rasp, and B. Hristov. 2015. "Prostate Cancer in Seniors." no. May, pp. 41-44.
- J. a Eastham, dkk. 2003. "Variation of Serum." vol. 289, no. 20, pp. 2695-2700.
- S. K. Bechis, P. R. Carroll, and M. R. Cooperberg. 2011. "Impact of Age at Diagnosis on Prostate Cancer Treatment and Survival." *J. Clin. Oncol.*, vol. 29, no. 2, pp. 235-241.
- R. L. Siegel, K. D. Miller, H. E. Fuchs, and A. Jemal. 2022. "Cancer Statistic, 2022." *CA Cancer J Clin*, vol. 72, no. 1, pp. 7-33.
- International Agency for Research on Cancer (IARC). 2020. "Indonesia - Global Cancer Observatory." *Globocan*, vol. 858, pp. 1-2.
- P. D. dan Informasi. 2015. "Situasi Penyakit Kanker,"
- Georgia, "Prostate Cancer Stages and Other Ways to Assess Risk." *American Cancer Society*. 2019. [Online]. Available: <https://www.cancer.org/cancer/prostate-cancer/detection-diagnosis-staging/staging.html>. [Accessed: 25-Mar-2021].
- C. D. Fankhauser, dkk. 2020. "Inferior Cancer Survival for Men with Localized High-Grade Prostate Cancer but Low Prostate-Specific Antigen." *Eur. Urol.*, vol. 78, no. 4, p. 637.
- Cancer.Net Editorial Board. 2020. "Prostate Cancer: Stages and Grades." *Cancer.Net*. [Online]. Available: <https://www.cancer.net/cancer-types/prostate-cancer/stages-and-grades>. [Accessed: 22-Mar-2021].

- M. J. P. Castanho, F. Hernandez, A. M. De Ré, S. Rautenberg, and A. Billis. 2013. "Fuzzy Expert System for Predicting Pathological Stage of Prostate Cancer." *Expert Syst. Appl.*, vol. 40, no. 2, pp. 466–470.
- N. Allahverdi. 2019. "Applications of Fuzzy Approach in Medicine. Problems and Perspectives." *3rd Int. Symp. Multidiscip. Stud. Innov. Technol. ISMSIT 2019 - Proc.*, pp. 1–8.
- E. Checcucci, dkk. 2020. "Artificial Intelligence and Neural Networks in Urology: Current Clinical Applications." *Minerva Urol Nefrol*, vol. 72, no. 1, pp. 49–57.
- S. Rosati, G. Balestra, V. Giannini, S. Mazzetti, F. Russo, and D. Regge. 2015. "ChiMerge Discretization Method: Impact on a Computer Aided Diagnosis System for Prostate Cancer in MRI." in *2015 IEEE International Symposium on Medical Measurements and Applications (MeMeA) Proceedings*, 2015, pp. 297–302.
- Y. Van Wijk, dkk. 2019. "Decision Support Systems in Prostate Cancer Treatment: An Overview." *Biomed Res. Int.*, vol. 2019.
- E. Meldolesi, dkk. 2014. "An Umbrella Protocol for Standardized Data Collection (SDC) in Rectal Cancer: A Prospective Uniform Naming and Procedure Convention to Support Personalized Medicine." *Radiother. Oncol.*, vol. 112, no. 1, pp. 59–62.
- Booven, dkk. 2021. "A Systematic Review of Artificial Intelligence in Prostate Cancer," *Res. Rep. Urol.*, vol. 13, pp. 31–39.
- G. B. Auffenberg, dkk. 2020. "HHS Public Access," vol. 75, no. 6, pp. 901–907.

- R. Sparks and A. Madabhushi. 2013. "Explicit Shape Descriptors: Novel Morphologic Features for Histopathology Classification." *Med. Image Anal.*, vol. 17, no. 8, pp. 997-1009.
- B. B. Djavan, M. Remzi, A. Zlotta, C. Seitz, P. Snow, and M. Marberger. 2016. "Djavan 2002." vol. 20, no. 4, pp. 921-929.
- D. Fehr, dkk. 2015. "Automatic Classification of Prostate Cancer Gleason Scores from Multiparametric Magnetic Resonance Images." *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, vol. 112, no. 46, pp. E6265-E6273.
- P. Finne, dkk. 2004. "Algorithms Based on Prostate-Specific Antigen (PSA), Free PSA, Digital Rectal Examination and Prostate Volume Reduce False-Positive PSA Results in Prostate Cancer Screening." *Int. J. Cancer*, vol. 111, no. 2, pp. 310-315.
- P. Finne, dkk. 2000. "Predicting the Outcome of Prostate Biopsy in Screen-Positive Men by a Multilayer Perceptron Network." *Urology*, vol. 56, no. 3, pp. 418-422.
- M. Kalinic and J. M. Krisp. 2019. "Fuzzy Inference Approach in Traffic Congestion Detection." *Ann. GIS*, vol. 25, no. 4, pp. 329-336.
- C. Wang. 2015. "A Study of Membership Functions on Mamdani-Type Fuzzy Inference S." *Theses Diss.*, vol. January, pp. 20-30.
- R. Hoffman. 2020. "Screening for Prostate Cancer - Up to Date." [Online]. Available: https://www.uptodate.com/contents/screening-for-prostate-cancer?source=see_link#H30.

- C. F. Kweldam, G. J. van Leenders, and T. van der Kwast. 2019. "Grading of Prostate Cancer: A Work in Progress." *Histopathology*, vol. 74, no. 1, pp. 146-160.
- J. Schalken, J. McConnell, L. Denis, H. Akaza, and S. Khoury. 2006. *Prostate Cancer 6th International Consultation on New Developments in Prostate Cancer and Prostate Diseases (UICC (International Union Against Cancer))*, 2006th ed. Health Publications.
- P. Harliana and R. Rahim. 2017. "Comparative Analysis of Membership Function on Mamdani Fuzzy Inference System for Decision Making," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 930, no. 1.

~oOo~

Copyright © 2022
PENERBIT NEM

Evaluasi Performa 14 Klon Teh (*Camellia sinensis* var. *assamica*) pada Fase Pembibitan dalam Kondisi Lingkungan yang tidak Optimal
*Performance Evaluation of 14 Tea Clones (*Camellia sinensis* var. *Assamica*) in the Nursery Phase in Unoptimal Environmental Conditions*

M. Khais Prayoga*¹, Vitria P. Rahadi¹, Heri Syahrhan¹

¹Pusat Penelitian Teh dan Kina, Bandung, Indonesia

*Corresponding Author: mkhaisprayoga@yahoo.com

ABSTRACT

The GMB 7 clone is one of the most widely grown clones in tea plantations in Indonesia. The aim of this study was to obtain a promising clone that had better performance than the GMB 7 clone in the nursery phase under non-optimal conditions. The study was conducted at the Research Institute for Tea and Cinchona (RITC) nursery from September 2020 to April 2021. The research design used was a randomized block design with three replications, of which 15 tea clones were: clone I.35.8; II.6.10; II.10.11; II.13.2; II.32.15; III.2.15; III.22.15; III.28.4; III.36.15; TPS 17/3; TPS 87/1; TPS 87/2; TPS 93/3; TPS 122/2; and clone GMB 7 (comparison clone) as a factor. Observations were made twice, namely at the age of 16 and 24 weeks after planting on growth characters, namely mortality percentage, plant height, stem diameter, and number of leaves. Observational data were analyzed using variance and continued with the Least Significant Increase (LSI) further test. The results of this study showed that there were very significant differences between the tea clones tested on the character of the percentage of mortality, the addition of plant height, and the addition of the number of leaves. Of the 14 clones tested, four of them had a better appearance than the GMB 7 clone. The four clones were TPS clone 93/3 better in mortality percentage, clones II.13.2 and III.36.15 were better at increasing plant height, and clone III.22.15 was better at increasing the number of leaves.

Keywords: Tea Clones, Selection, and Nursery

ABSTRAK

Klon GMB 7 menjadi salah satu klon yang paling banyak ditanam di perkebunan teh di Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh klon harapan yang memiliki performa lebih baik dibandingkan dengan klon GMB 7 pada fase pembibitan dalam kondisi yang tidak optimal. Penelitian dilakukan di pembibitan Pusat Penelitian teh dan Kina (PPTK) dari bulan September 2020 sampai dengan April 2021. Rancangan penelitian yang dipergunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan tiga ulangan, di mana 15 klon teh yaitu: klon I.35.8; II.6.10; II.10.11; II.13.2; II.32.15; III.2.15; III.22.15; III.28.4; III.36.15; TPS 17/3; TPS 87/1; TPS 87/2; TPS 93/3; TPS 122/2; dan klon GMB 7 (klon pembanding) sebagai faktornya. Pengamatan dilakukan sebanyak dua kali yaitu pada usia bibit 16 dan 24 minggu setelah tanam (MST) terhadap karakter pertumbuhan yaitu persentase kematian, tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji lanjut *Least Significant Increase* (LSI). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata antar klon teh yang diuji pada karakter persentase kematian, penambahan tinggi tanaman, dan penambahan jumlah daun. Dari ke 14 klon yang diuji, empat diantara memiliki penampilan yang lebih baik dibanding klon GMB 7. Ke empat klon tersebut antara lain klon TPS 93/3 lebih baik pada presentase kematian, klon II.13.2 dan III.36.15 lebih baik pada penambahan tinggi tanaman, serta klon III.22.15 lebih baik pada penambahan jumlah daun.

Kata Kunci: Klon Teh, Seleksi, dan Pembibitan

PENDAHULUAN

Teh merupakan salah satu komoditas unggulan perkebunan Indonesia, yang berperan cukup penting dalam perekonomian nasional. Dari tahun 2019-2021 produksi teh di Indonesia terus meningkat. Pada tahun 2019 produksi teh di Indonesia mencapai 129,832 ton, kemudian pada tahun 2020 meningkat menjadi 144,063 ton, dan pada tahun 2021 meningkat kembali menjadi 145.138 ton (BPS, 2022). Namun

demikian peningkatan produksi yang terjadi belum mampu mengangkat peringkat Indonesia sebagai negara penghasil teh. Pada tahun 2021 Indonesia menempati urutan ke-7 sebagai negara penghasil teh setelah China, India, Kenya, Argentina, Sri Lanka, dan Vietnam (FAO, 2022). Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi teh nasional adalah dengan menggunakan klon-klon unggul.

Klon-klon teh yang banyak dipergunakan di Indonesia adalah tipe Asamika (*Camellia sinensis* var. *assamica*) (Prayoga, 2022). Teh tipe Asamika memiliki kecenderungan produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan tipe Sinensis (*Camellia sinensis* var. *Sinensis*). Hal tersebut terlihat dari vigor tanaman tipe Asamika yang lebih besar dibandingkan dengan tipe Sinensis (Wijayanto, 2015). Sampai saat ini terdapat 20 klon teh tipe Asamika yang telah dirilis oleh Kementerian Pertanian Republik Indonesia dan 11 diantaranya merupakan klon milik Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK). Dari ke 11 klon milik PPTK yang telah dirilis, klon GMB 7 menjadi klon yang paling banyak ditanam di perkebunan teh di Indonesia, khususnya di Jawa Barat. Hal tersebut dikarenakan klon GMB 7 memiliki potensi produksi yang cukup tinggi. Oleh karena itu program pemuliaan tanaman komoditas teh khususnya tipe Asamika saat ini mengarah pada seleksi klon-klon harapan yang memiliki performa lebih baik dibandingkan dengan klon GMB 7.

Saat ini PPTK telah mengoleksi 14 calon klon unggul baru tipe Asamika yang diharapkan mampu menyaingi performa dari klon GMB 7. Sebelum dilakukan seleksi pada fase produksi, secara bertahap seleksi dilakukan pada fase pembibitan. Fase bibit merupakan fase paling rentan

tanaman, sehingga membutuhkan perlakuan yang khusus. Pada tanaman teh, pembibitan ditanam dalam sungkup plastik dan naungan paranet. Kurangnya pemeliharaan seperti pemupukan dapat menyebabkan bibit mengalami cekaman (Pusat Penelitian Teh dan Kina, 2006). Kekurangan unsur hara pada media tanam merupakan salah satu bentuk cekaman yang disebut sebagai cekaman unsur hara. Kekurangan unsur hara dapat menyebabkan tanaman mengalami penghambatan pertumbuhan (Suharjo, 2019).

Unsur hara dalam tanah termasuk kedalam faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap penampilan tanaman (Prayoga, 2018). Berdasarkan kondisi lingkungannya seleksi pada kegiatan pemuliaan tanaman terbagi menjadi dua yaitu seleksi pada kondisi lingkungan optimal dan seleksi pada kondisi lingkungan tidak optimal. Kedua jenis seleksi tersebut memiliki keunggulan dan kelemahannya masing-masing. Seleksi pada kondisi optimal akan memberikan gambaran potensi optimal dari suatu genotipe, namun tidak diketahui bagaimana performanya pada kondisi lingkungan yang tidak optimal. Namun demikian dalam seleksi pada kondisi lingkungan yang tidak optimal terdapat sebuah asumsi yang menyatakan apabila suatu genotipe memiliki penampilan yang baik pada lingkungan tidak optimal tentunya akan memberikan penampilan yang jauh lebih baik apabila pada kondisi lingkungan yang optimal (Simarmata, 2020). Oleh karena itu untuk mendapatkan klon-klon unggul baru perlu dilakukan seleksi pada kondisi lingkungan yang tidak optimal.

Pusat Penelitian Teh dan Kina Memiliki 14 klon harapan yang belum diuji performanya pada fase pembibitan dalam kondisi lingkungan yang kurang optimal

tanpa pemupukan. Tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh klon harapan yang memiliki performa lebih baik dibandingkan dengan klon GMB 7 pada fase pembibitan tanpa pemupukan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sebuah referensi untuk menseleksi klon-klon harapan dalam kondisi lingkungan yang tidak optimal, selain itu klon yang memiliki penampilan lebih baik dari GMB 7 diharapkan dapat menjadi klon unggul untuk memperkaya sumber daya genetik pada perkebunan teh di Indonesia.

METODOLOGI PENELITIAN

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan di lahan pembibitan Pusat Penelitian teh dan Kina, Desa Mekarasri, Kecamatan Pasirjambu, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat dari bulan September 2020 sampai dengan April 2021. Kegiatan penelitian terdiri dari persiapan bahan tanam, penanaman, dan pengamatan. Bahan yang dipergunakan pada penelitian ini adalah 15 klon teh yaitu: klon I.35.8; II.6.10; II.10.11; II.13.2; II.32.15; III.2.15; III.22.15; III.28.4; III.36.15; TPS 17/3; TPS 87/1; TPS 87/2; TPS 93/3; TPS 122/2; dan klon GMB 7 sebagai klon pembanding atau klon cek. Kemudian alat yang dipergunakan antara lain penggaris, jangka sorong dan alat tulis.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian menggunakan Rancangan Acak kelompok (RAK) dengan tiga ulangan di mana 15 klon bibit teh yang berbeda sebagai faktornya. Model rancangan digunakan dalam penelitian ini adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

- Y_{ij} : nilai peubah yang diamati pada faktor klon teh taraf ke-i, faktor ulangan ke-j
- μ : nilai rata-rata umum
- α : pengaruh faktor klon bibit teh taraf ke-i
- β : pengaruh ulangan taraf ke-j
- ε : pengaruh galat percobaan pada faktor klon bibit teh taraf ke-i, dan ulangan ke-j

Pengamatan dilakukan sebanyak dua kali yaitu pada usia bibit 16 dan 24 Minggu Setelah Tanam (MST) terhadap karakter pertumbuhan yaitu persentase kematian, tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji lanjut *Least Significant Increase* (LSI). Perangkat lunak yang digunakan yaitu Ms. Excel 2010 dan PKBT-STAT 3.1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemupukan merupakan salah satu faktor penting dalam menunjang pertumbuhan bibit tanaman teh (Wulansari, 2021). Pada kondisi lingkungan yang tidak optimal dalam hal ini kurangnya unsur hara karena tidak dipupuk, bibit teh dari setiap klon yang diuji menunjukkan gejala tercekam. Hal itu terlihat dari pertumbuhan tanaman yang relatif lebih lambat dari biasanya. Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata antar klon pada setiap karakter pertumbuhan kecuali penambahan diameter batang dan penambahan jumlah daun. Pada karakter penambahan diameter batang tidak

menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antara klon sementara itu pada karakter penambahan jumlah daun terdapat perbedaan yang nyata antara klon (Tabel 1).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa Koefisien Keragaman (KK) dari setiap karakter berkisar antara 5.26% sampai dengan 29.10% (Tabel 1). Nilai KK menunjukkan tingkat ketepatan dari perlakuan yang diperbandingkan (Prayoga, 2016). Nilai KK tergolong menjadi empat kriteria yaitu sangat baik (< 10%), baik (10-20%), dapat diterima (20-30%), dan tidak dapat diterima (> 30%). Berdasarkan hal tersebut maka data setiap karakter pada penelitian ini dapat diterima (Campbell, 2010).

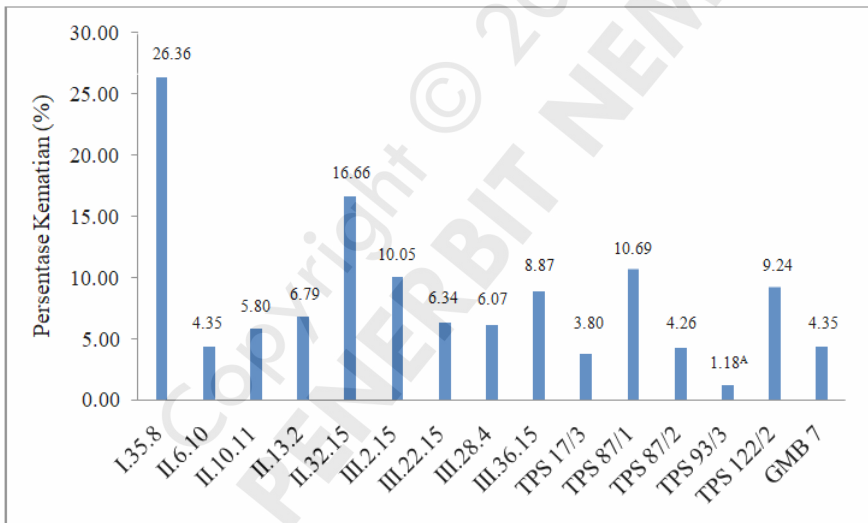
Tabel 1.
Hasil Sidik Ragam Setiap Karakter Pengamatan

Karakter	F _{Hitung}	F _{Tabel}		KK (%)
		5%	10%	
Persentase Kematian	24.29**	2.06	2.79	26.28
Tinggi Tanaman 16 MST	5.12**	2.06	2.79	12.45
Tinggi Tanaman 24 MST	6.62**	2.06	2.79	12.86
Penambahan Tinggi Tanaman	3.20**	2.06	2.79	25.98
Diameter Batang 16 MST	2.88**	2.06	2.79	5.26
Diameter Batang 24 MST	3.94**	2.06	2.79	4.10
Penambahan Diameter Batang	0.49 ^{tn}	2.06	2.79	29.10
Jumlah Daun 16 MST	6.97**	2.06	2.79	9.08
Jumlah Daun 24 MST	6.28**	2.06	2.79	12.16
Penambahan Jumlah Daun	2.63*	2.06	2.79	27.47

Keterangan: *=berpengaruh nyata pada $P < 0.05$, **=berpengaruh nyata pada $P < 0.01$, tn = tidak berpengaruh nyata

Salah satu karakter dengan nilai KK yang cukup besar adalah persentase kematian bibit dengan nilai 26.28%. Nilai kk yang besar menunjukkan bahwa galat percobaan relatif

besar artinya faktor lingkungan cukup berpengaruh pada karakter pengamatan tersebut (Prayoga, 2016). Dengan demikian diduga keadaan lingkungan tumbuh yang tidak optimal berpengaruh terhadap tingkat kematian bibit. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa klon I.35.8 memiliki persentase kematian yang paling banyak mencapai 26.36%. Klon GMB 7 sebagai klon cek memiliki persentase kematian mencapai 4.35%. Dari ke 14 klon yang diuji, klon TPS 93/3 memiliki persentase kematian yang lebih sedikit dibanding klon GMB 7 dan klon lainnya yaitu hanya 1.18% (Gambar 1).



Gambar 1. Persentase Kematian 23 Klon Teh pada Fase Pembibitan dalam Kondisi Tercekam

Fase pembibitan merupakan fase paling rentan pada tanaman teh (Cowan-Gore, 2020). Pada fase itu, kecukupan unsur hara sangat diperlukan dalam menunjang pertumbuhan bibit. Secara umum unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman digolongkan dalam dua bagian besar yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur

hara yang tergolong unsur hara makro antara lain nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), sulfur (S), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg). sementara itu unsur hara yang tergolong unsur hara mikro antara lain klor (Cl), zat besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu), seng (Zn), boron (B), dan molibdenum (Mo). Kekurangan unsur hara baik makro ataupun mikro pada tanaman dapat menghambat metabolisme tanaman bahkan dapat menyebabkan kematian (Setiawati, 2020).

Salah satu indikator pertumbuhan tanaman yang mudah diamati adalah tinggi tanaman. Selain itu, tinggi tanaman juga digunakan untuk mengidentifikasi pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan (Prayoga, 2018). Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata antar klon pada tinggi tanaman 16 MST, 24 MST, dan penambahan tinggi tanaman. Hasil uji lanjut LSI menunjukkan bahwa pada usia 16 MST semua klon yang diuji memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi dibanding klon GMB 7 kecuali klon II.6.10 dan klon III.28.4. Sama halnya dengan tinggi tanaman pada usia 16 MST, pada usia 24 MST semua klon yang diuji memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi dibanding klon GMB 7 kecuali klon I.35.8, II.6.10, dan klon III.28.4. Namun demikian pada penambahan tinggi tanaman, hanya terdapat dua klon yang memiliki penambahan tinggi tanaman lebih tinggi dibanding klon GMB 7 yaitu klon II.13.2 dan klon III.36.15 (Tabel 2).

Rata-rata tinggi tanaman semua klon pada 24 MST hanya mencapai 8.45 cm (Tabel 2), sementara itu idealnya bibit teh yang telah memasuki usia 24 MST (6 bulan) harusnya bisa mencapai 15-20 cm (Rezamela, 2020). Rendahnya tinggi tanaman klon-klon teh yang diuji menunjukkan adanya indikasi cekaman yang diakibatkan

oleh tidak optimalnya media tumbuh. Usur hara Nitrogen (N) diperlukan tanaman untuk bertambah tinggi. Unsur hara N berfungsi untuk menyusun asam amino (protein), asam nukleat, nukleotida, dan klorofil pada tanaman (Chen, 2022). Ketersediaan unsur hara N dalam tanah sangat terbatas sehingga penambahan unsur N sangat diperlukan untuk menunjang pertumbuhan tinggi tanaman (Wulansari, 2021).

Tabel 2.
Performa Tinggi Tanaman 23 Klon Teh
pada Fase Pembibitan dalam Kondisi Tercekam

Klon	Tinggi Tanaman (cm)		Penambahan Tinggi Tanaman (cm)
	16 MST	24 MST	
I.35.8	6.13 ^A	7.43	1.30
II.6.10	5.28	6.70	1.42
II.10.11	7.05 ^A	9.22 ^A	2.17
II.13.2	6.52 ^A	9.38 ^A	2.87 ^A
II.32.15	5.83 ^A	7.65 ^A	1.82
III.2.15	5.98 ^A	8.42 ^A	2.43
III.22.15	6.40 ^A	8.9 ^A	2.50
III.28.4	5.03	6.60	1.57
III.36.15	9.23 ^A	13.3 ^A	4.07 ^A
TPS 17/3	7.47 ^A	8.97 ^A	1.50
TPS 87/1	6.07 ^A	8.57 ^A	2.50
TPS 87/2	6.68 ^A	8.6 ^A	1.92
TPS 93/3	6.50 ^A	7.58 ^A	1.08
TPS 122/2	6.83 ^A	8.43 ^A	1.60
GMB 7	5.15	7.02	1.87
Rata-rata	6.41	8.45	2.04

Keterangan: Angka yang diikuti huruf "A" berbeda nyata dengan klon cek (GMB 7)

Karakter lain sebagai indikator pertumbuhan pada bibit tanaman teh adalah diameter batang (Patel, 2018). Berdasarkan hasil analisis terdapat perbedaan diameter batang yang sangat

nyata antara klon pada pengamatan 16 dan 24 MST, serta terdapat perbedaan yang sangat nyata pula pada penambahan diameter batang. Namun demikian berdasarkan uji lanjut LSI tidak terdapat satu pun klon yang memiliki diameter batang yang lebih besar dibanding klon GMB 7 pada pengamatan 16 dan 24 MST, serta pada penambahan diameter batang. Pada pengamatan 16 MST rata-rata diameter batang klon-klon yang diuji mencapai 1.91 mm, sedangkan pada pengamatan 24 MST rata-rata diameter batang klon-klon yang diuji mencapai 2.04 mm dengan rata-rata penambahan diameter batang mencapai 1.91 mm (Tabel 3).

Syarat bibit teh siap salur salah satunya adalah harus memiliki diameter batang minimal 3 mm pada usia 32 MST atau 8 bulan (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2014). Idealnya pada usia 24 MST atau 6 bulan, bibit teh memiliki diameter batang yang berkisar antara 2 sampai 2,5 mm (Rezamela, 2020). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terdapat 4 klon yang memiliki diameter batang ≤ 2 mm yaitu klon II.10.11, III.22.15, III.28.4, dan III.36.15 (Tabel 3). Keempat klon tersebut diduga mengalami cekaman akibat kurangnya unsur hara pada media tumbuh.

Diameter batang selain merupakan indikator pertumbuhan juga sebagai indikator vigor bibit. Diameter yang ideal menunjukkan performa tanaman yang sehat, serta akan mampu menunjang pertumbuhan tanaman saat dipindahtanamkan di lapangan (Hidayat, 2020). Pertumbuhan diameter berlangsung apabila keperluan hasil fotosintesis untuk respirasi, penggantian daun, pertumbuhan akar dan tinggi telah terpenuhi (Bachtiar, 2018). Salah satu unsur hara makro yang dapat mendukung pertumbuhan diameter batang adalah fosfor (P). Unsur hara

P dapat berasal dari bahan organik berupa pupuk kadang ataupun sisa tanaman dan pupuk buatan. Fungsi dari unsur hara P adalah pembelahan sel, memperkuat batang dan perkembangan akar (Khalil, 2015). Fosfor merupakan bagian dari inti sel yang sangat penting dalam pembelahan sel dan juga untuk perkembangan jaringan meristem (Ogden, 2018).

Tabel 3.
Performa Diameter Batang 23 Klon Teh pada Fase
Pembibitan dalam Kondisi Tercekam

Klon	Diameter Batang (cm)		Penambahan Diameter Batang (cm)
	16 MST	24 MST	
I.35.8	1.94	2.08	1.94
II.6.10	1.86	2.00	1.86
II.10.11	1.87	1.98	1.87
II.13.2	1.92	2.10	1.92
II.32.15	2.08	2.18	2.08
III.2.15	1.95	2.11	1.95
III.22.15	1.74	1.87	1.74
III.28.4	1.77	1.91	1.77
III.36.15	1.76	1.93	1.76
TPS 17/3	2.00	2.13	2.00
TPS 87/1	1.87	1.98	1.87
TPS 87/2	2.01	2.16	2.01
TPS 93/3	1.96	2.06	1.96
TPS 122/2	1.86	2.00	1.86
GMB 7	1.99	2.14	1.99
Rata-rata	1.91	2.04	1.91

Keterangan: Angka yang diikuti huruf "A" berbeda nyata dengan klon cek (GMB 7)

Karakter ketiga sebagai indikator pertumbuhan bibit teh pada penelitian ini adalah jumlah daun. Daun

merupakan bagian tanaman yang mempunyai peran penting, karena semua fungsi yang lain tergantung pada daun baik secara langsung ataupun tidak langsung (Usman, 2014). Proses fotosintesis di daun dapat menghasilkan energi yang dapat digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Banyaknya daun akan mempengaruhi jumlah asimilat yang dihasilkan, yang pada akhirnya berpengaruh pula pada pembentukan daun dan organ tanaman yang lain (Anggun, 2017).

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata jumlah daun antar klon pada usia 16 dan 24 MST serta terdapat perbedaan yang nyata pada penambahan jumlah daun antar klon. Pada 16 MST rata-rata jumlah daun ke-15 klon yang diuji adalah 3.70 helai dan berdasarkan hasil pengamatan terdapat tujuh klon yang memiliki jumlah daun lebih banyak dibanding klon GMB 7 yaitu klon II.13.2, III.22.15, III.28.4, III.36.15, TPS 17/3, TPS 87/1, dan klon TPS 93/3 (Tabel 4). Sementara itu pada 24 MST rata-rata jumlah daun ke-15 klon yang diuji adalah 4.74 helai dan berdasarkan hasil pengamatan terdapat lima klon yang memiliki jumlah daun lebih banyak dibanding klon GMB 7 yaitu klon II.13.2, III.22.15, III.36.15, TPS 17/3, dan klon TPS 87/1 (Tabel 4).

Jumlah daun merupakan salah satu indikator penting dalam menentukan bibit siap salur (Pusat Penelitian The dan Kina, 2006). Bibit teh siap salur memiliki kriteria di antaranya sudah memasuki usia minimal delapan bulan, tinggi bibit minimal 30 cm, diameter batang minimal 3 mm, dan memiliki minimal 5 helai daun (Kementrian Pertanian Republik Indonesia, 2014). Berdasarkan hasil pengamatan pada 24 MST terdapat lima klon yang memiliki jumlah daun

lebih dari lima helai yaitu klon II.13.2, III.22.15, III.36.15, TPS 17/3, dan klon TPS 87/1 (Tabel 4). Dengan demikian, kelima klon tersebut diduga mampu memaksimalkan potensi genetiknya walau dalam kondisi yang kurang optimal.

Rata-rata penambahan jumlah daun pada 24 MST adalah 3.70 helai. Penambahan jumlah daun diperoleh dari pengurangan jumlah daun pada pengamatan sebelumnya. Berdasarkan hasil uji lanjut terdapat tujuh klon yang memiliki penambahan jumlah daun lebih banyak dibanding klon GMB 7. Klon tersebut antara lain II.13.2, III.22.15, III.28.4, III.36.15, TPS 17/3, TPS 87/1, dan klon TPS 93/3 (Tabel 4). Penambahan jumlah daun merupakan salah satu upaya adaptasi tanaman agar mampu memaksimalkan metabolismenya. Daun merupakan tempat terjadinya proses fotosintesis untuk menghasilkan cadangan makanan (Garfansa, 2021). Proses pembentukan daun tidak terlepas dari peranan unsur hara seperti nitrogen dan fosfor yang tersedia bagi tanaman. Kedua unsur hara ini berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman yang mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman, khususnya peningkatan jumlah daun (Haryadi, 2015).

Tabel 4.
Performa Jumlah Daun 23 Klon Teh pada Fase Pembibitan dalam Kondisi Tercekam

Klon	Jumlah Daun		Penambahan Jumlah Daun
	16 MST	24 MST	
I.35.8	3.37	4.23	3.37
II.6.10	2.80	3.63	2.80
II.10.11	3.47	4.77	3.47

II.13.2	4.23 ^A	5.83 ^A	4.23 ^A
II.32.15	3.20	3.33	3.20
III.2.15	3.23	4.50	3.23
III.22.15	4.70 ^A	6.43 ^A	4.70 ^A
III.28.4	3.87 ^A	4.38	3.87 ^A
III.36.15	3.93 ^A	5.47 ^A	3.93 ^A
TPS 17/3	4.33 ^A	5.33 ^A	4.33 ^A
TPS 87/1	4.20 ^A	5.53 ^A	4.20 ^A
TPS 87/2	3.33	4.73	3.33
TPS 93/3	3.77 ^A	4.17	3.77 ^A
TPS 122/2	3.57	4.40	3.57
GMB 7	3.47	4.43	3.47
Rata-rata	3.70	4.74	3.70

Keterangan: Angka yang diikuti huruf "A" berbeda nyata dengan klon cek (GMB 7)

Berdasarkan hasil penelitian ini terbukti bahwa peran unsur hara dalam media tumbuh sangat diperlukan oleh bibit teh. Namun demikian dari penelitian ini diperoleh klon-klon harapan yang mampu bertahan dalam kondisi yang tidak optimal serta memiliki penampilan yang lebih baik dibanding klon GMB 7 sebagai klon yang banyak ditanam di perkebunan-perkebunan teh di Indonesia. Selanjutnya klon-klon harapan yang terpilih disarankan untuk dipindahtanamkan di lapangan untuk diuji potensi pertumbuhan dan produksinya.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata antar klon teh yang diuji pada karakter persentase kematian, penambahan tinggi tanaman, dan penambahan jumlah daun. Dari ke-15 klon yang diuji, empat diantara memiliki penampilan yang lebih baik dibanding klon GMB 7 sebagai klon cek. Keempat klon

tersebut antara lain klon TPS 93/3 lebih baik pada presentase kematian, klon II.13.2 dan III.36.15 lebih baik pada penambahan tinggi tanaman, serta klon III.22.15 lebih baik pada penambahan jumlah daun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian Teh dan Kina yang telah memfasilitasi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggun, Suoriyono, Syamsiyah J. 2017. Pengaruh Jarak Tanam dan Pupuk N, P, K terhadap Pertumbuhan dan hasil garut (*Maranta arundinacea* L.). *Agrotech Research Journal*, 1 (2), 33-38
- Bachtiar, B. 2018. Peran Media Tanam dan Pemberian Pupuk Kompos terhadap Pertumbuhan Anakan Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus*) di Persemaian. *BIOMA: Jurnal Biologi Makassar*, 3 (2), 10-17.
- BPS. 2022. *Statistik Teh Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Campbell, M. J., Machin, D., and Walters, S. J. 2010. *Medical Statistics: A Textbook for the Health Sciences*. New Jersey: John Wiley and Sons.
- Chen, Q., Wang, Y., Zhang, Z., Liu, X., Li, C., Ma, F. 2022. Arginine Increases Tolerance to Nitrogen Deficiency in *Malus hupehensis* via Alterations in Photosynthetic Capacity and Amino Acids Metabolism. *Frontiers in Plant Science* 12, 1-16.
- Cowan-Gore, I., and Sein, T. T. 2020. *Myanmar Tea Cultivation and Processing Guide*. Geneva: International Labour Office.

- FAO. 2022. *World Tea Production*. Rome: Food and Agriculture Organization of The United Nation.
- Garfansa, M. P., Sukma, K. P. W. 2021. Translokasi Asimilat Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Hasil Persilangan Varietas Elos dan Sukmaraga pada Cekaman Garam. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 14 (1), 61–65.
- Haryadi, D., Yetti H., Yoseva, S. 2015. Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica alboglabra* L.). *JOM Faperta*, 2 (2), 1-10.
- Hidayat, Y. V., Apriyanto, E., Sudjtmiko, S. 2020. Persepsi Masyarakat terhadap Program Percetakan Sawah Baru di Desa Air Kering Kecamatan Padang Guci Hilir Kabupaten Kaur dan Pengaruhnya terhadap Lingkungan. *Naturalis*, 9 (1), 41-54.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2014. *Standar Operasional Prosedur Sertifikasi Benih Teh dalam Polybag*. Jakarta: Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Khalil, H.P.S. A., Hossain, Md. S., Rosamah, E., Azli, N. A., Saddon, N., Davoudpoura, Y., Islam, Md. N., Dungani, R. 2015. The Role of Soil Properties and it's Interaction towards Quality Plant Fiber: A Review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 43, 1006–1015.
- Ogden, M., Hoefgen, R., Roessner, U., Persson, S., Khan, G. A. 2018. Feeding the Walls: How Does Nutrient Availability Regulate Cell Wall Composition?. *International Journal of Molecular Science*, 19, 1-16.
- Patel, P. K., Das, B. Sarma, R., Gogoi, B. 2018. Tea Seed: A Review. *Annual Research & Review in Biology*, 25 (2), 1-14.

- Prayoga, M. K., Rachmadi, M., Wicaksana, N. 2016. Penampilan 15 Genotipe Kedelai Hitam (*Glycine soja* (L.) Merr) pada Pertanaman Tumpangsari 2:1 dengan Jagung. *Jurnal Agrikultura*, 27 (2), 89-93.
- Prayoga, M. K., Rostini, N., Simarmata, T., Setiawati, M. R., Stoeber, S., Adinata, K. 2018. Growth Of Rice (*Oryza Sativa*) Varieties: Mendawak, Inpari 34, Ciherang, And Bangir In Ciganjeng Village, Pangandaran District. *Jurnal Biodjati*, 3 (2), 126-133.
- Prayoga, M. K., Syahrin, H., Rahadi, V. P., Prawira Atmaja, M. I., Maulana, H., Anas. 2022. Quality diversity of 35 Tea Clones (*Camellia sinensis* var. *sinensis*) Processed for Green Tea. *Biodiversitas*, 23(2), 810-816.
- Pusat Penelitian Teh dan Kina. 2006. *Petunjuk Kultur Teknis Tanaman Teh*. Bandung: Lembaga Riset Perkebunan Indonesia.
- Rezamela, E., Rosniawaty, S., Suherman, C. 2020. Respons Pertumbuhan Bibit Setek Teh (*Camellia Sinensis* (L.) O. Kuntze) Klon Gmb 7 pada Berbagai Interval Penyiraman. *Agrikultura*, 31 (3), 263-272.
- Setiawati, M. R., Prayoga, M. K., Stöber, S., Adinata, K., Simarmata, T. 2020. Performance of Rice Paddy Varieties under Various Organic Soil Fertility Strategies. *Open Agriculture*, 5 (1), 509-515.
- Simarmata, T., Prayoga, M. K., Setiawati, M. R. 2020. Promoting Climate Smart Sustainable Agriculture for Enhancing the Resilient of Soil Health, Rice Productivity and Food Security in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 466 (1), 012024.
- Suharjo. 2019. *Sistem Pertanian Berkelanjutan*. Surabaya: Media Sahabat Cendekia.

- Usman, A. B., Abubakar, S., Alaku, C., Nnadi, O. 2014. Plant: a Necessity of Life. *International Letters of Natural Sciences* 20, 151-159.
- Wijayanto, A., Indradewa, D., Putra, E. T. S. 2015. Kuantitas dan Kualitas Hasil Pucuk Enam Klon Teh Sinensis (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze var *Sinensis*) di Bagian Kebun Kayulandak, PT. Pagilaran. *Vegetalika*, 4 (3), 42-56.
- Wingler, A., Henriques, R. 2022. Sugars and the Speed of Life – Metabolic Signals that Determine plant Growth, Development and Death. *Physiologia Plantarum*, 174 (2), 1-10.
- Wulansari, R., Athallah, F. N. F., Pranoto, E., Maryono, Darmawan, D. A., Supriyanto, B. A. 2021. Pengujian Amelioran Bio-Organomineral terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Teh (*Camellia sinensis* (L.) O Kuntze) Setelah Pangkas. *Indonesian Mining Journal*, 24 (2), 85 - 92.

~oOo~

**Prevalensi Kematian pada Pasien
COVID-19 Geriatri dengan Komorbid Hipertensi
dan/atau Diabetes Mellitus di Rumah Sakit
Kota Samarinda**

*Prevalence of Death in Geriatric COVID-19 Patients
with Comorbid Hypertension and/or Diabetes Mellitus
in Samarinda City Hospital*

Meirin Siti Namira¹, Muthia Dewi Marthilia Alim¹

¹Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi,
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur,
Jalan Ir. H. Juanda No.15, Kota Samarinda, Indonesia

*Corresponding author: namirameirin@gmail.com

ABSTRACT

Corona virus or severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) is a disease caused by a viral infection that attacks the respiratory tract which is often referred to as COVID-19. This study aims to determine the percentage of mortality prevalence in geriatric COVID-19 patients with comorbid hypertension and/or diabetes mellitus at the Samarinda City Hospital. This research method uses a non-experimental observational method with a descriptive research design. Data collection was carried out retrospectively using patient medical record data at the Samarinda City Hospital for the period March 2020-December 2021. Data analysis used the percentage of mortality prevalence in geriatric COVID-19 patients with comorbid hypertension and/or diabetes mellitus at the Samarinda Hospital using Microsoft excel. Based on the results of the study, from 70 samples of patients, the most based on gender, namely male as many as 43 patients (61%), while based on age, namely elderly elderly 60-74 years as many as 56 patients (80%). Based on the status of confirmed Covid-19 patients with comorbidities, the highest number of patients who died was 42 patients (60%). Most of the patients who died with comorbidities were found in confirmed COVID-19 patients with comorbid diabetes mellitus, namely 13 patients (44.83%). It can be concluded that the prevalence of death in geriatric COVID-19 patients

with comorbid diabetes mellitus is 44.83%, hypertension is 27.59%, and hypertension with diabetes mellitus is 27.59%.

Keywords: COVID-19, Geriatrics, Hypertension, Diabetes Mellitus

ABSTRAK

Virus corona atau SARS-CoV-2 ialah penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus menyerang pada saluran nafas yang sering disebut juga sebagai COVID-19. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran persentase prevalensi kematian pada pasien Covid-19 geriatri dengan komorbid hipertensi dan/atau diabetes mellitus di rumah sakit Kota Samarinda. Metode penelitian ini menggunakan metode *non eksperimental observasional* dengan rancangan penelitian *deskriptif*. Pengumpulan data dilakukan secara *retrospektif* dengan menggunakan data rekam medis pasien di rumah sakit Kota Samarinda periode maret 2020-desember 2021. Analisis data menggunakan persentase prevalensi kematian pada pasien covid-19 geriatri dengan komorbid hipertensi dan/atau diabetes mellitus di rumah sakit samarinda dengan menggunakan *Microsoft excel*. Berdasarkan hasil penelitian dari 70 sampel pasien paling banyak Berdasarkan jenis kelamin yaitu laki-laki sebanyak 43 pasien (61%), sedangkan berdasarkan usia yaitu Lansia *elderly* 60-74 tahun sebanyak 56 pasien (80%). Status pasien terkonfirmasi COVID-19 dengan komorbid paling banyak ditemukan jumlah pasien yang meninggal yaitu 42 pasien (60%). Paling banyak pasien meninggal dengan komorbid ditemukan pada pasien terkonfirmasi Covid-19 dengan komorbid diabetes mellitus yaitu 13 pasien (44.83%). Dapat diperoleh kesimpulan Prevalensi kematian pada pasien COVID-19 geriatri dengan komorbid diabetes mellitus yaitu 44.83%, hipertensi yaitu 27.59%, dan hipertensi dengan diabetes mellitus yaitu 27.59%.

Kata Kunci: COVID-19, Geriatri, Hipertensi, Diabetes Mellitus

PENDAHULUAN

Coronavirus Disease-19 ialah suatu jenis penyakit baru yang belum pernah diidentifikasi sebelumnya pada manusia. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (Sars-CoV-2) menyebabkan terjadinya COVID-19. Virus corona yang

yang ditularkan antara hewan dan manusia di sebut zoonosis (Purba, 2021).

Gejala yang ditimbulkan yaitu menyerupai flu, demam, batuk, dan masuk angin (Altuntas dan Gok, 2021). Virus dapat menyebar hanya dalam waktu yang singkat, dengan luar biasa telah merenggut nyawa tidak hanya di Cina saja tapi dengan cepat menyebar ke seluruh berbagai dunia berbagai negara lainnya termasuk Indonesia (Wong *et al.*, 2020).

Situasi di Indonesia, angka kematian pada kelompok lanjut usia (lansia) yaitu 43,60% dengan total jumlah kematian 1.801 orang. Jika kita melihat angka tingkat kematian berdasarkan kelompok usia yang memiliki angka kematian tertinggi adalah berusia diatas 60 tahun yaitu sebanyak 42,6% (Suharto, 2020). Hal tersebut dikarenakan infeksi virus akan lebih rentan kepada orang yang lebih tua. Penyakit penyerta pada pasien lanjut usia sangat lebih rentan dan berisiko mengalami infeksi serius hingga berisiko tinggi terjadinya kematian (Lithander *et al.*, 2020).

Penulis melakukan penelitian untuk mengetahui gambaran prevalensi kematian pasien COVID-19 geriatri dengan penyakit penyerta hipertensi dan/atau diabetes mellitus di rumah sakit lebih spesifik, penting untuk melindungi kelompok yang berisiko tinggi terinfeksi COVID-19.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian non eksperimental observasional melalui rancangan penelitian deskriptif. Rancangan non eksperimental observasional lantaran subjek uji tanpa menerima perlakuan sebelumnya.

Desain penelitian ini memakai pendekatan *cross-sectional* dengan menggunakan data *retrospektif*.

Populasi yang dipakai pada penelitian ini yaitu kematian pada pasien COVID-19 geriatri dengan lanjut usia (*elderly*, *old*, dan *very old*) dengan komorbid hipertensi dan/atau diabetes mellitus di Rumah Sakit Kota Samarinda pada bulan maret 2020- Desember 2021.

Pengumpulan sampel dilakukan dengan menggunakan *simple random sampling* dimana seluruh anggota unit dari populasi memiliki peluang yang mirip agar terpilih menjadi sampel (Notoatmodjo, 2012). Besaran minimal sampel untuk setiap kelompok yang didapatkan dari hasil perhitungan sampel yakni 70 pasien oleh nilai N (jumlah populasi) sebanyak 225.

Teknik pengolahan data rekam medis untuk mengetahui prevalensi kematian pada pasien COVID-19 geriatri dengan komorbid hipertensi dan/atau diabetes mellitus. Data yang telah dihimpun lalu ditelaah dengan cara *deskriptif*, dengan tabel yang hendak ditampilkan untuk gambaran data yang bersifat kuantitatif dan uraian akan ditampilkan untuk memvisualkan data yang bersifat kualitatif. penyajian profil prevalensi kematian pada pasien COVID-19 geriatri dengan komorbid hipertensi dan/atau diabetes mellitus dalam bentuk persentase menggunakan *Microsoft Excel*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Pasien

Pada penelitian ini karakteristik pasien yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1.
Karakteristik Pasien

No.	Karakteristik	Frekuensi	Persentase	Keterangan
1	Jenis Kelamin			
	a. Laki-laki	43	61%	
	b. Perempuan	27	39%	
	Jumlah	70	100%	
2	Usia			
	a. Lansia <i>elderly</i> (60-74)	56	80%	
	b. Lansia <i>Old</i> (75-90)	14	20%	
	c. Lansia <i>Very Old</i> (>90)	0	0%	
	Jumlah	70	100%	
3	Penyakit penyerta COVID-19			
	a. Diabetes mellitus dengan komorbid lain			
	1) Diabetes mellitus	25	35.71%	
	2) Diabetes mellitus dan jantung kronik iskemik	5	7.14%	
	3) Diabetes mellitus dan gagal ginjal	3	4.29%	
	b. Hipertensi dengan komorbid lain			
	1) Hipertensi	17	24.29%	
	2) Hipertensi dan gagal ginjal	2	2.86%	
	c. Hipertensi dan diabetes mellitus dengan komorbid lain			
	1) Hipertensi dan diabetes mellitus	12	17.14%	
	2) Hipertensi, diabetes mellitus dan jantung kronik iskemik	3	4.29%	
	3) Hipertensi, diabetes mellitus dan gagal ginjal	3	4.29%	
	Jumlah	70	100%	
4	Status pasien dengan komorbid Hidup:			
	a. Diabetes mellitus dengan komorbid lain			
	1) Diabetes mellitus	12	17.14%	
	2) Diabetes mellitus dan jantung kronik iskemik	1	1.43%	
	3) Diabetes mellitus dan gagal ginjal	2	2.86%	
	b. Hipertensi dengan komorbid lain			
	1) Hipertensi	9	12.86%	
	2) Hipertensi dan gagal ginjal	0	0%	
	c. Diabetes mellitus dan hipertensi dengan komorbid lain			
	1) Hipertensi dan diabetes mellitus	4	5.71%	

	2) Hipertensi, diabetes mellitus dan jantung kronik iskemik	0	0%	
	3) Hipertensi, diabetes mellitus dan gagal ginjal	0	0%	Jumlah pasien hidup pada COVID-19 dengan komorbid yaitu 28 pasien (40%)
	Meninggal:			
	a. Diabetes mellitus dengan komorbid lain			
	4) Diabetes mellitus	13	18.57%	
	5) Diabetes mellitus dan jantung kronik iskemik	4	5.71%	
	6) Diabetes mellitus dan gagal ginjal	1	1.43%	
	b. Hipertensi dengan komorbid lain			
	1) Hipertensi	8	11.43%	
	2) Hipertensi dan gagal ginjal	2	2.86%	
	c. Hipertensi dan diabetes mellitus dengan komorbid lain			
	1) Hipertensi dan diabetes mellitus	8	11.43%	
	2) Hipertensi, diabetes mellitus dan jantung kronik iskemik	3	4.29%	
	3) Hipertensi, diabetes mellitus dan gagal ginjal	3	4.29%	Jumlah pasien meninggal pada COVID-19 dengan komorbid yaitu 42 pasien (60%)
	Jumlah	70	100%	
5	Pengobatan Covid-19 dengan komorbid diabetes mellitus			
	a. Antibiotik	58	32.58%	
	b. Antivirus	37	20.79%	
	c. Antikoagulan	12	6.74%	
	d. Mukolitik	16	8.99%	
	e. Antidiabetes	55	30.90%	
	Jumlah	178	100%	Beberapa pasien mendapatkan kombinasi obat >2
6	Pengobatan Covid-19 dengan komorbid hipertensi			
	a. Antibiotik	23	20.91%	
	b. Antivirus	21	19.09%	
	c. Antikoagulan	10	9.09%	
	d. Mukolitik	15	13.64%	

e.	Antiplatelet	9	8.18%	
f.	Antihipertensi	30	27.27%	
g.	Diuretik	2	1.82%	
	Jumlah	110	100%	Beberapa pasien mendapatkan kombinasi obat >2
7	Pengobatan Covid-19 dengan komorbid hipertensi dan diabetes mellitus			
a.	Antibiotik	30	20.69%	
b.	Antivirus	20	13.79%	
c.	Antikoagulan	4	2.76%	
d.	Mukolitik	15	10.34%	
e.	Antiplatelet	10	6.90%	
f.	Antihipertensi	30	20.69%	
g.	Diuretik	1	0.69%	
h.	Antidiabetes	35	24.14%	
	Jumlah	145	100%	Beberapa pasien mendapatkan kombinasi obat >2

Profil Pengobatan pada Pasien COVID-19 dengan Komorbid Diabetes Mellitus

Pada penelitian ini obat yang digunakan pada pasien COVID-19 dengan komorbid diabetes mellitus dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2.
Profil Pengobatan Pasien COVID-19
Komorbid Diabetes Mellitus

Jenis Obat	Nama Obat	Jumlah Obat	Persentase
Antibiotik	Levofloxacin i.v	23	12.92%
	Moxifloxacin i.v	11	6.18%
	Azitromicin	9	5.06%
	Ceftriaxone inj	6	3.37%
	Meropenem inj	3	1.69%
	Amikasin inj	1	0.56%
	Cefoperazole sulbactam inj	1	0.56%
	Ceftazidime inj	1	0.56%

	Ciprofloxacin	1	0.56%
	Gentamicin	1	0.56%
	Metronidazole	1	0.56%
Antivirus	Avigan (Favipiravir)	18	10.11%
	Remdesivir	13	7.30%
	Oseltamivir	6	3.37%
Antikoagulan	Lovenox inj (Enoxaparin sodium)	11	6.18%
	Arixtra inj (Fondaparinux Sodium)	1	0.56%
Mukolitik	NAC (<i>N-acetylcystine</i>)	16	8.99%
Antidiabetes	Novorapid	26	14.61%
	Lantus	19	10.67%
	Galvus	3	1.69%
	Insulin Algo 2	2	1.12%
	Lemevir	2	1.12%
	Gliklazid	1	0.56%
	Glimepirid	1	0.56%
	Glukonas	1	0.56%
	Jumlah	178	100%

Beberapa pasien mendapatkan kombinasi obat >2

Profil Pengobatan pada Pasien COVID-19 dengan Komorbid Hipertensi

Pada penelitian ini obat yang digunakan pada pasien COVID-19 dengan komorbid Hipertensi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3.

Profil Pengobatan Pasien COVID-19 Komorbid Hipertensi

Jenis Obat	Nama Obat	Jumlah Obat	Persentase
Antibiotik	Levofloxacin i.v	14	12.73%
	Moxifloxacin I.v	3	2.73%
	Azitromicin	2	1.82%
	Meropenem inj	2	1.82%
	Ceftriaxone inj	1	0.91%
	Ciprofloxacin	1	0.91%
Antivirus	Remdesivir	10	9.09%
	Avigan (Favipiravir)	8	7.27%
	Oseltamivir	3	2.73%

Antikoagulan	Lovenox inj	9	8.18%	
	Xarelto (Rivaroxaban)	1	0.91%	
Mukolitik	NAC (N-Acetylcystine)	15	13.64%	
Antiplatelet	Heparin	6	5.45%	
	CPG (Clopidogrel)	2	1.82%	
	Hidroklorotiazid	1	0.91%	
Antihipertensi	Candesartan	14	12.73%	
	Amlodipine	13	11.82%	
	Dopamet (Metildopat)	2	1.82%	
	Furosemide	2	1.82%	
Diuretik	Bisoprolol	1	0.91%	
Jumlah		110	100%	Beberapa pasien mendapatkan kombinasi obat >2

Profil Pengobatan pada Pasien COVID-19 dengan Komorbid Hipertensi dengan Diabetes Mellitus

Pada penelitian ini obat yang digunakan pada pasien COVID-19 dengan komorbid Hipertensi dengan diabetes mellitus dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4.
Profil COVID-19 Komorbid Hipertensi dengan Diabetes Mellitus

Jenis Obat	Nama Obat	Jumlah Obat	Persentase
Antibiotik	Levofloxacin i.v	15	10.34%
	Meropenem inj	4	2.76%
	Ceftriaxone inj	4	2.76%
	Moxifloxacin i.v	3	2.07%
	Azitromicin	2	1.38%
	Ciprofloxacin	1	0.69%
	Clindamicin	1	0.69%
Antivirus	Avigan (favipiravir)	9	6.21%
	Remdesivir	8	5.52%
	Oseltamivir	3	2.07%
Antikoagulan	Lovenox inj	3	2.07%
	Xarelto (Rivaroxaban)	1	0.69%
Mukolitik	NAC	15	10.34%
Antiplatelet	Heparin	8	5.52%
	CPG (Clopidogrel)	2	1.38%
Antihipertensi	Amlodipine	14	9.66%
	Candesartan	10	6.90%

	Perdipine (Nicardipine HCL)	3	2.07%	
	Concor (Bisoprolol)	1	0.69%	
	Ramipril	1	0.69%	
	Micardis	1	0.69%	
Diuretik	Spirolactone	1	0.69%	
Antidiabetes	Novorapid	16	11.03%	
	Lantus	12	8.28%	
	Levemir	5	3.45%	
	Insulin Algo 2	1	0.69%	
	Glimepirid	1	0.69%	
	Jumlah	145	100%	Beberapa pasien mendapatkan kombinasi obat >2

Penelitian ini yaitu mengumpulkan data catatan rekam medis yang ada di Rumah Sakit Kota Samarinda kemudian pada penelitian ini diperoleh 70 sampel rekam medis pasien periode Maret 2020-Desember 2021 terkonfirmasi COVID-19 dengan komorbid hipertensi, diabetes mellitus, hipertensi dengan diabetes mellitus yang telah didapatkan berdasarkan besaran sampel. Komorbid adalah penyakit penyerta atau penyakit bawaan yang dapat memperparah suatu keadaan pada kasus infeksi COVID-19 dan juga bisa menurunkan daya tahan tubuh. Kementerian Kesehatan RI telah mengatakan bahwa salah satu kelompok yang dapat berisiko terpapar COVID-19 adalah orang dengan kondisi komorbiditas, kelompok ini juga memiliki risiko kematian yang lebih tinggi (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020).

Berdasarkan jenis kelamin jumlah pasien terkonfirmasi COVID-19 dengan komorbid paling banyak pada laki laki yaitu 43 pasien (61%) sedangkan perempuan yaitu 27 pasien (39%). Hal tersebut sejalan dengan penelitian Illah pada tahun 2021 yang menyatakan bahwa pasien yang

terkonfirmasi COVID-19 dengan komorbid paling banyak ditemukan pada pasien laki laki dengan presentase (61.9%). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat imunitas lelaki lebih rendah dari pada wanita dan gaya hidup yang tidak sehat yaitu mempunyai kebiasaan merokok. Wanita lebih terlindungi dari Covid-19 daripada pria, hal ini karena wanita mempunyai kromosom X dan hormon seks seperti progesteron yang berpengaruh dalam imunitas bawaan dan adaptif. Selain itu, wanita umumnya mempunyai tingkat pemahaman yang lebih tinggi daripada pria, khususnya epidemiologi dan faktor risiko dari COVID-19 (Illah, 2021).

Berdasarkan usia jumlah pasien terkonfirmasi COVID-19 dengan komorbid paling banyak ditemukan dengan rentang usia Lansia *elderly* 60-74 tahun yaitu 80%. Perubahan fisik dan psikis dapat terjadi pada lanjut usia sebagai akibat dari proses degeneratif. Penuaan adalah proses di mana jaringan secara perlahan kehilangan kemampuan akan memulihkan maupun mengubah dirinya sendiri dan menjaga fungsi normal, membuatnya tidak dapat bertahan dari infeksi dan memulihkan kerusakan. Proses penuaan ialah langkah yang berkelanjutan (yang terjadi secara alami). Sejauh ini, virus corona tampaknya membuat infeksi dan kematian yang kian serius pada lansia dibandingkan pada orang dewasa atau anak-anak. Total pasien yang terinfeksi virus corona dan kematian di antara lansia konstan meningkat setiap hari sementara kekebalan menurun di antara rentang usia lansia (Adisasmito, 2020).

Hasil pemeriksaan laboratorium membuktikan bahwa skala pasien yang mendapat penambahan jumlah sel darah putih dan neutrofil pada pasien usia lanjut bertambah tinggi dibandingkan pasien usia muda dan paruh baya. Hal ini

menunjukkan bahwa lansia yang terkontaminasi COVID-19 memiliki infeksi bakteri karena pada lansia terjadi mutasi paru dan atrofi otot yang mengakibatkan mutasi fungsi fisiologis saluran napas, penurunan saluran napas, fungsi cadangan dan pertahanan paru, Kadar protein C-reaktif secara signifikan lebih tinggi pada lansia dibandingkan kelompok muda dan setengah baya, menyerupai dengan *MERS-CoV* adanya lesi multibolus secara penting bertambah tinggi pada pasien usia lanjut dibandingkan pada pasien usia muda dan paruh baya (Saputra *et al.*, 2021).

Berdasarkan data rekam medis di Rumah Sakit Kota Samarinda menunjukkan bahwa pasien terkonfirmasi COVID-19 dengan komorbid paling banyak ditemukan pada pasien diabetes mellitus yaitu 25 pasien (35,71%). Sehingga data yang diperoleh dari penelitian sesuai dengan fenomena yang terjadi bahwa diabetes mellitus ialah penyakit penyerta yang paling sering terjadi pada pasien COVID-19, hal ini menunjukkan bahwa pasien diabetes melitus sangat erat hubungannya dengan pasien COVID-19, dimana pasien dengan penyakit penyerta tersebut mengalami perburukan kondisi hingga kematian. Hal ini sesuai dengan penelitian Nurul pada tahun 2021 tentang prevalensi penyakit penyerta pada pasien COVID-19 yang menyatakan bahwa penyakit penyerta diabetes mellitus merupakan penyakit penyerta yang paling banyak ditemukan yaitu 35 pasien (34.5%) dari jumlah kasus. Hal ini menunjukkan pasien COVID-19 dengan komorbid diabetes mellitus mempunyai respon inflamasi yang parah. Glukosa darah pada pasien COVID-19 dengan komorbid diabetes mellitus harus dipantau untuk menghindari keadaan hiperglikemik atau hipoglikemik yang dapat memicu badai sitokin.

Hipertensi menempati posisi kedua sebagai komorbid terbanyak dengan persentase yaitu 17 pasien (24.9%). Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Oktaviani *et al.* pada tahun 2021 tentang hubungan diabetes mellitus dan hipertensi yang menyatakan bahwa penyakit penyerta kedua terbanyak yaitu hipertensi yaitu 23 pasien (16,9%). Secara teoritis, proses yang melandasi sangkut paut antara hipertensi dan COVID-19 belum dapat ketahui pasti, akan tetapi mengingat peran penting RAS (sistem renin-angiotensin)/ACE-2 dalam patofisiologi hipertensi, disregulasi sistem ini dapat menjadi salah satu peran penting. Berdasarkan hal tersebut, diusulkan pula konsep bahwa terapi tekanan darah tinggi dengan inhibitor RAS bisa menularkan sistem pengikatan SARS-CoV-2 ke ACE-2 dan dengan demikian membantu proses infeksi (Oktaviani *et al.*, 2021).

Berdasarkan komorbid yang ditemukan pada pasien terkonfirmasi COVID-19 status pasien dapat diketahui dari 70 pasien di temukan dengan jumlah kematian terbanyak dengan komorbid yaitu 13 pasien (18,57%) dengan komorbid diabetes mellitus. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Satria *et al.* pada tahun 2020 yang menunjukkan bahwa diabetes mellitus dikaitkan dengan risiko kematian tertinggi pada pasien yang terinfeksi COVID-19 khususnya pada 20 pasien (30,3%) (Satria *et al.*, 2020).

Penderita diabetes mellitus lebih rentan akan infeksi lantaran berkurangnya kapasitas sel fagositik. Selain itu, banyak faktor lain yang meningkatkan risiko COVID-19 pada pasien diabetes yaitu terjadinya peningkatan kadar reseptor ACE-2 (Rao *et al.*, 2020).

Jenis diabetes yang paling berisiko terkena COVID-19 adalah diabetes mellitus tipe 2, sementara itu untuk diabetes tipe 1 mempunyai kasus dan data yang terbatas. Pasien dengan komorbiditas diabetes mellitus dapat mengembangkan infeksi lantaran peningkatan kadar glukosa darah dan hiperglikemia mendadak, yang menyebabkan terjadinya peningkatan risiko kematian dengan badai sitokin yang dapat memperburuk infeksi dan dapat berkisar dari sindrom gangguan pernapasan akut (ARDS) hingga gangguan pernapasan. kegagalan pada pasien diabetes. Orang yang terkontaminasi COVID-19 harus memeriksa gula darah mereka lebih sering dan memberikan insulin dalam dosis yang sesuai (Nanda *et al.*, 2021).

Hipertensi menempati posisi kedua sebagai penyakit penyerta terbanyak yaitu 8 pasien (11,43%). Risiko kematian akibat tekanan darah tinggi pada pasien Covid-19 disebabkan karena tekanan darah tinggi memiliki sejumlah besar reseptor ACE-2 dan terdapat di paru-paru, arteri, jantung, dan organ lainnya. ACE-2 sebagai reseptor virus corona, sehingga virus corona lebih rentan menyusup ke sel inang dan lalu mulai berkembang biak melalui cara bermutasi gen di dalam sel inang, peningkatan ACE-2 di jaringan berhubungan dengan beratnya penyakit mengakibatkan terjadinya kerusakan sel alveolar, yang membuat pemicu berbagai reaksi sistemik dan bahkan menyebabkan kematian (Schiffrin *et al.*, 2020).

Mengapa tidak menyebabkan angka kematian tertinggi pada penyakit penyerta hipertensi dan diabetes mellitus meskipun memiliki lebih dari dua penyakit penyerta yang dapat menyebabkan keparahan Covid-19 yakni karena indikasi rawat inap di rumah sakit untuk pasien COVID-19

sulit dibandingkan. oleh karena itu, hal ini tergantung dalam prevalensi pengujian kelompok dan kriteria penerimaan yang bervariasi menurut satu negara ke negara lain. Namun dapat diperkirakan 1 dari 5 hingga 10 orang dewasa mempunyai penyakit dengan taraf keparahan yang relatif dan kriteria untuk rawat inap. Sebagian besar pasien dirawat memiliki infeksi saluran pernapasan akut yang parah atau sindrom pernapasan akut yang parah berdasarkan definisi kasus WHO. Kriteria untuk perawatan intensif pula bervariasi misalnya yang berusia lebih tua, penyakit kronis, jenis kelamin laki-laki, seluruh terkait dengan kematian yang lebih tinggi (Docherty *et al.*, 2020).

Terapi pemberian Antibiotik Levofloxacin merupakan terapi yang terbanyak yang dipergunakan yaitu sebanyak 52 pasien (74,2%). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dijalankan oleh Farida *et al.*, pada tahun 2020 yang paling banyak digunakan di Rumah Sakit Akademik Wilayah Sukoharjo dengan jumlah pasien 42 dari 110 (38,2%) (Farida *et al.*, 2020).

Pemberian Antibiotik Levofloxacin untuk pneumonia rawat inap untuk CAP sangat direkomendasikan (Lee *et al.*, 2018). Terapi antibiotik bertujuan untuk membasmi patogen penyebab infeksi. Terapi antibiotik empiris, dilakukan sesegera mungkin setelah terkonfirmasi CAP, sangat penting untuk mengurangi angka kematian (Metlay *et al.*, 2019).

Terapi obat COVID-19 dengan kombinasi yang banyak digunakan pasien COVID-19 dengan komorbid yaitu adalah kombinasi antibiotik Azitromisin dan N-Acetylcystine (NAC) yang diberikan dengan jenis obat tablet dan diberikan melalui rute oral. Untuk terapi penggunaan N-acetylcystine (NAC) dengan jumlah pasien 36 dari 70 pasien (51,54%) dan untuk

terapi penggunaan Azitromycin dengan jumlah pasien 13 dari 70 pasien (18,5%). Hal ini sesuai Berdasarkan penelitian Oktarina *et al.*, pada tahun 2021 bahwa N-Acetylcystine dengan Azitromycin obat COVID-19 yang paling banyak digunakan di Rumah sakit Imanuel Bandar Lampung pada tahun 2020 dengan jumlah pasien 39 dari 44 pasien (88,63%) dan untuk terapi Azitromycin dengan jumlah pasien 34 dari 44 pasien (77,27%) (Oktarina *et al.*, 2021).

Azitromisin 500 mg merupakan golongan antibiotik makrolida. Infeksi corona menyebabkan inflamasi dan kerusakan jaringan, yang merangsang paru-paru khususnya sistem pertahanan tubuh). Infeksi SARS-CoV2 atau COVID-19 dikaitkan dengan ketidakseimbangan oksidan dan antioksidan, yang menyebabkan peradangan dan kerusakan jaringan. *Glutathione* ialah antioksidan yang tersebar luas di dalam tubuh dan berkedudukan saat melindungi sel dari stres oksidatif. *N-acetylcysteine* (NAC), yang biasa dipakai menjadi obat ekspektoran, mempunyai sifat antioksidan secara langsung maupun tidak langsung melewati pelepasan gugus sistein selaku senyawa prekursor saat proses sintesis *glutathione*. Beragam penelitian sebelumnya, data penelitian awal tentang COVID-19 dan tinjauan patofisiologi menunjukkan bahwa sifat antioksidan *N-acetylcysteine* dapat berguna menjadi terapi dan/atauantisipasi COVID-19 (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020).

Terapi pemberian kombinasi Novorapid dan Lantus pada pasien COVID-19 dengan komorbid diabetes mellitus merupakan paling banyak digunakan pada pengobatan Novorapid yaitu sebanyak 42 pasien dari 51 pasien (82,3%) sedangkan pada Lantus yaitu sebanyak 31 pasien dari 51 pasien (60,7%).

Insulin umumnya digunakan dalam pemantauan glukosa darah di rumah sakit karena hiperglikemia sering kali terjadi pada pasien diabetes dan pasien dengan penyakit akut dan kondisi tersebut merespon insulin dengan baik. penggunaan insulin tidak dapat dihentikan, hal ini sesuai dengan pengobatan diabetes mellitus pada pasien saat diberikan Novorapid, frekuensi pengukuran kadar glukosa (GDP dan GDBT) ditingkatkan dan dikonsultasikan ke dokter untuk menyesuaikan dosis bila target glukosa tercapai atau tidak tercapai (Bornstein *et al.*, 2020).

Terapi pemberian kombinasi Amlodipine dengan Candesartan merupakan kombinasi yang paling sering diresepkan yaitu Amlopine sebanyak 27 dari 37 pasien (72,9%), sedangkan Candesartan sebanyak 24 dari 37 pasien (64%). Pada pasien COVID-19 dengan hipertensi komorbiditas, kombinasi yang terbanyak diresepkan yaitu kombinasi 2 obat dari kelompok CCB dan ARB, yakni amlodipine dan candesartan. Penghambat reseptor angiotensin mempunyai aksi farmakologis yang serupa dengan penghambat ACE, yaitu menyebabkan vasodilatasi dan memblokir sekresi aldosteron, tetapi tidak mengubah metabolisme bradikinin. efek samping seperti batuk kering dan angioedema tidak terdapat pada obat ini. CCB dan ARB mempercepat terjadinya penurunan tekanan darah. Pada pasien hipertensi geriatri dapat mengurangi morbiditas dan mortalitas pada penyakit sedang dan berat, dan memiliki efek kardioprotektif selama penurunan tekanan darah (Sargowo, 2012).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada Rumah Sakit Kota Samarinda mengenai prevalensi kematian

pada pasien covid-19 geriatri dengan komorbid hipertensi dan/atau diabetes mellitus, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Prevalensi kematian pada pasien COVID-19 geriatri dengan komorbid diabetes mellitus yaitu 44.83%.
2. Prevalensi kematian pada pasien COVID-19 geriatri dengan komorbid hipertensi yaitu 27.59%.
3. Prevalensi kematian pada pasien COVID-19 geriatri dengan komorbid hipertensi dan diabetes mellitus yaitu 27.59%.

DAFTAR PUSTAKA

Adisasmito, W. 2020. *Sistem Kesehatan*. Jakarta: Rajawali Press.

Altuntas, F., & Gok, M. S. 2021. The Effect of COVID-19 Pandemic on Domestic Tourism: A DEMATEL Method Analysis on Quarantine Decisions. *International Journal of Hospitality Management*, 92. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2020.102719>.

Bornstein, S. R., Rubino, F., Khunti, K., Mingrone, G., Hopkins, D., Birkenfeld, A. L., Boehm, B., Amiel, S., Holt, R. I., Skyler, J. S., DeVries, J. H., Renard, E., Eckel, R. H., Zimmet, P., Alberti, K. G., Vidal, J., Geloneze, B., Chan, J. C., Ji, L., & Ludwig, B. 2020. Practical Recommendations for the Management of Diabetes in Patients with COVID-19. *In The Lancet Diabetes and Endocrinology*, (Vol. 8, Issue 6, pp. 546–550). *Lancet Publishing Group*. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(20\)30152-2](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(20)30152-2).

Docherty, A. B., Harrison, E. M., Green, C. A., Hardwick, H. E., Pius, R., Norman, L., Holden, K. A., Read, J. M., Dondelinger, F., Carson, G., Merson, L., Lee, J., Plotkin,

- D., Sigfrid, L., Halpin, S., Jackson, C., Gamble, C., Horby, P. W., Nguyen-Van-Tam, J. S., & Semple, M. G. 2020. Features of 16,749 Hospitalised UK Patients with COVID-19 using the ISARICWHO Clinical Characterisation Protocol. *Med Rxiv*, 2020.04.23.20076042. <https://doi.org/10.1101/2020.04.23.20076042>.
- Farida, Y., Putri, V. W., Hanafi, M., & Herdianti, N. S. 2020. Profil Pasien dan Penggunaan Antibiotik pada Kasus Community-Acquired Pneumonia Rawat Inap di Rumah Sakit Akademik wilayah Sukoharjo. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 5(2), 151. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v5i2.39763>.
- Illah, M. 2021. Analisis Pengaruh Komorbid, Usia, dan Jenis Kelamin terhadap Meningkatnya Angka Kematian pada Masa Pandemi COVID-19. *Jurnal Sosial dan Sains*, Volume 1, Nomor 10. <http://sosains.greenvest.co.id>.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2020. Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Coronavirus Disease (COVID-19). <https://covid19.go.id/storage/app/media/Protokol/REV->.
- Lee, M. S., Oh, J. Y., Kang, C. I., Kim, E. S., Park, S., Rhee, C. K., Jung, J. Y., Jo, K. W., Heo, E. Y., Park, D. A., Suh, G. Y., & Kiem, S. 2018. Guideline for Antibiotic Use in Adults with Community-Acquired Pneumonia. *Infection and Chemotherapy*, 50(2), 160-198. <https://doi.org/10.3947/ic.2018.50.2.160>.
- Lithander, F. E., Neumann, S., Tenison, E., Lloyd, K., Welsh, T. J., Rodrigues, J. C. L., Higgins, J. P. T., Scourfield, L., Christensen, H., Haunton, V. J., & Henderson, E. J. 2020. COVID-19 in Older People: A Rapid Clinical Review. *Age*

and Ageing, 49(4), 501-515.
<https://doi.org/10.1093/ageing/afaa093>.

Metlay, J. P., Waterer, G. W., Long, A. C., Anzueto, A., Brozek, J., Crothers, K., Cooley, L. A., Dean, N. C., Fine, M. J., Flanders, S. A., Griffin, M. R., Metersky, M. L., Musher, D. M., Restrepo, M. I., & Whitney, C. G. 2019. Diagnosis and Treatment of Adults with Community-Acquired Pneumonia. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 200(7), E45-E67. <https://doi.org/10.1164/rccm.201908-1581ST>.

Nanda, C. C. S., Indaryati, S., & Koerniawan, D. 2021. Pengaruh Komorbid Hipertensi dan Diabetes Mellitus terhadap Kejadian COVID-19. *Jurnal Keperawatan Florence Nightingale*, 4(2), 68-72. <https://doi.org/10.52774/jkfn.v4i2.72>.

Notoadmojo, S. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Oktarina, F., Ulfa, M.A., & Angin, M.P. 2021. Evaluasi Rasionalitas Penggunaan Obat Covid-19 di Rawat Inap Rumah Sakit Imanuel Bandar Lampung Tahun 2020. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 7(2). <https://doi.org/10.35311/jmpi>.

Oktaviani, H., Yulyani, V., Wulandari, M., Prasetya, T., D., 2021. Hubungan Diabetes Mellitus dan Hipertensi pada Pasien Suspek COVID-19 Gejala Ringan-Sedang di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung Tahun 2020. *Jurnal Formil (Forum Ilmiah)*, Vol. 6 No.2. 145-153. <http://formilkesmas.respati.ac.id>.

Purba. 2021. Implementasi Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2018 tentang Keekarantinaan Kesehatan di Jawa Timur Menghadapi Pandemi Covid 19. *Jurnal Pahlawan*,

Volume 4, Nomor 1.
<https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jp/article/download/1361/1080>.

- Rao, S., Lau, A., & So, H. C. 2020. Exploring Diseases/Traits and Blood Proteins Causally Related to Expression of ACE2, the Putative Receptor of SARS-CoV-2: A Mendelian Randomization Analysis Highlights Tentative Relevance of Diabetes-Related Traits. *Diabetes Care*, 43(7), 1416–1426. <https://doi.org/10.2337/dc20-0643>.
- Saputra, Y. E., Prahasanti, K., Laitupa, A. A., & Irawati, D. N. 2021. Gambaran Faktor Risiko Lanjut Usia terhadap Kematian Pasien COVID-19. *Jurnal Pandu Husada*, 2(2),114.<https://doi.org/10.30596/jph.nv2i2.6402>.
- Sargowo, H.D. 2012. *Single Pill Combination Antihypertensio Therapy*. Malang: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
- Satria, R. M. A., Tutupoho, R. V., & Chalidyanto, D. 2020. Analisis Faktor Risiko Kematian dengan Penyakit Komorbid Covid-19. *Jurnal Keperawatan Silampari*, 4(1), 48– 55. <https://doi.org/10.31539/jks.v4i1.1587>.
- Schiffrin, E. L., Flack, J. M., Ito, S., Muntner, P., & Webb, R. C. 2020. Hypertension and COVID-19. In *American Journal of Hypertension*, (Vol. 33, Issue 5, pp. 373–374). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpaa057>.
- Suharto, T. N. E. D. 2020. Pendampingan Kader Bina Keluarga Lansia (BKL) Mugi Waras Dusun Blendung Desa Summersari Moyudan Sleman DIY: Di Tengah Wabah Pandemi COVID-19. In COVID-19 dalam *Ragam Tinjauan Perspektif*.

- Wahid Syafar dan Saharuddin Kaseng, A. 2019. Pengaruh Karakteristik Individu, Motivasi dan Beban Kerja terhadap Kinerja Pegawai di Rumah Sakit Daerah Madani Provinsi Sulawesi Tengah (Studi Perbandingan antara Instalasi Kesehatan Jiwa dan Umum). *Jurnal Katalogis*, Volume 4 Nomor <https://media.neliti.com/media/publications/153704-ID-pengaruh-karakteristik-individu-motivasi.pdf>.
- Wong, G. L. H., Wong, V. W. S., Thompson, A., Jia, J., Hou, J., Lesmana, C. R. A., Susilo, A., Tanaka, Y., Chan, W. K., Gane, E., Ong-Go, A. K., Lim, S. G., Ahn, S. H., Yu, M. L., Piratvisuth, T., & Chan, H. L. Y. 2020. Management of Patients with Liver Derangement during the COVID-19 Pandemic: An Asia-Pacific Position Statement. *In The Lancet Gastroenterology and Hepatology*, (Vol. 5, Issue 8, pp. 776-787). Elsevier Ltd. [https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(20\)30190-4](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(20)30190-4).

~oOo~

**Kajian Etnobotani *Nelumbo nucifera* (Talepok)
pada Masyarakat Dayak Bakumpai Rumpiang
Desa Bagus Kabupaten Barito Kuala**
*Study of Etnobotani of Nelumbo nucifera (Talepok)
in the Dayak Community of Bakumpai Rumpiang Bagus Village,
Barito Kuala Regency*

Muhammad Farhan Azhari *¹, Dharmono¹, Amalia Rezeki¹
¹ Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Lambung Mangkurat,
Jl. Brigjen H. Hasan Basry, Banjarmasin, Indonesia
*Corresponding Author: aanazhari21@gmail.com

ABSTRACT

Ethnobotany is a science that studies the interaction between humans and plants that are used traditionally from generation to generation so that it becomes local knowledge in a tribe, ethnicity, and region. Nelumbo nucifera (talepok) is commonly found in Bagus village, Marabahan sub-district, especially in swampy areas. This study aims to examine the ethnobotanical aspects of talepok in the Bakumpai Rumpiang Dayak community in Bagus Village. This research method uses descriptive research to describe the ethnobotany of talepok. The results of the descriptive study showed six aspects of talepok ethnobotany. The botanical aspect of talepok is a herbaceous plant. The ethno-pharmacological aspect of talepok is used as a cholesterol-lowering drug. The ethno-ecological aspect of talepok plays a role in binding the soil and as a place for animals to live around the swamps of Bagus Village. The ethno-socioanthropological aspect of talepok is used by the Dayak Bakumpai Rumpiang community to decorate the bridal throne. The ethno-economic aspect of talepok is used from the stem fibers to make threads, the leaves are taken, and the typical utrain snacks are made. The ethno-linguistic aspect is called talepok because of its long tendrils and the fruit that sounds "pok" when it breaks.

Keywords: Bakumpai Dayak Tribe, Ethnobotany, Talepok

ABSTRAK

Etnobotani merupakan ilmu yang mempelajari interaksi antara manusia dengan tumbuhan yang dimanfaatkan secara tradisional turun temurun sehingga menjadi pengetahuan lokal di suatu suku, etnik, dan daerah. *Nelumbo nucifera* (talepok) banyak ditemukan di desa Bagus Kecamatan Marabahan terutama di daerah rawa. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji aspek etnobotani talepok pada masyarakat Dayak Bakumpai Rumpiang di Desa Bagus. Metode penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif untuk mendeskripsikan etnobotani talepok. Hasil penelitian deskriptif menunjukkan enam aspek etnobotani talepok. Aspek botani talepok merupakan tumbuhan berhabitus herba. Aspek etnofarmakologi talepok digunakan sebagai obat penurun kolesterol. Aspek etno-ekologi talepok berperan untuk mengikat tanah dan sebagai tempat hidup hewan di sekitaran rawa Desa Bagus. Aspek etno-sosioantropologi talepok dimanfaatkan masyarakat Dayak Bakumpai Rumpiang untuk menghias singgasana pengantin. Aspek etno-ekonomi talepok dimanfaatkan serat batangnya menjadi benang, diambil daunnya, dan dibuat jajanan khas ulatih. Aspek etno-linguistik disebut talepok karena batang sulurnya yang panjang dan buahnya yang berbunyi “pok” ketika pecah.

Kata Kunci: Etnobotani, Suku Dayak Bakumpai, Talepok

PENDAHULUAN

Etnobotani berasal dari istilah “etnologi” yang merupakan ilmu yang mempelajari tentang budaya, dan “botani” yang merupakan ilmu tentang tumbuhan, yaitu bidang ilmiah yang mempelajari hubungan antara manusia dan tumbuhan. “Etnobotani memiliki arti sebagai ilmu yang mempelajari tentang pemanfaatan tumbuh-tumbuhan yang digunakan oleh suatu etnis atau suku tertentu untuk memenuhi kebutuhan sandang, pangan, maupun untuk obat-obatan” Safwan, M (2008). Dharmono (2018) menuturkan Etnobotani adalah ilmu botani yang mempelajari pemanfaatan tumbuhan untuk kebutuhan sehari-hari dan

adat istiadat etnik. Studi etnobotani tidak hanya mengkaji data taksonomi tumbuhan, tetapi juga hubungan timbal balik antara manusia dan tumbuhan, pengetahuan tumbuhan lokal dalam yang masih tradisional turun-temurun, dan penggunaan tumbuhan yang dimanfaatkan secara adat.

Martin (2018) menuturkan interaksi antara manusia dengan tumbuhan yang didokumentasikan dalam bentuk deskriptif dari pengetahuan tumbuhan turun temurun yang berkembang di masyarakat suku tertentu meliputi kajian botani, etno-farmakologi, etno-ekologi, etno-sosioantropologi, etno-ekonomi, dan etno-linguistik merupakan rujukan dari kajian etnobotani. Berdasarkan pemaparan Martin (2018) etnobotani adalah studi tentang hubungan langsung antara manusia dan tumbuhan dan secara tradisional yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari dan adat istiadat.

Menurut Dharmono (2018) Kajian etno-botani adalah studi morfologi dan meliputi pengamatan jenis akar, percabangan batang dan bagian batang (tinggi, diameter, lapisan), daun, bunga dan buah di habitat alami. Penelitian etno-farmakologi adalah pemanfaatan tumbuhan yang berfungsi sebagai obat dan jamu yang diproduksi oleh masyarakat untuk pengobatan.

Kajian etno-sosioantropologi berokus dalam mengkaji pemanfaatan tumbuhan dalam upacara keagamaan, kepercayaan dan mitos setempat. Kajian ekonomi berfokus dalam mengkaji nilai jual suatu tumbuhan seperti produk yang berasal dari bagian tumbuhan tertentu dalam upaya konservasi agar digunakan seperlunya saja. Kajian etno-ekologi berfokus dalam mengkaji peran tumbuhan yang dikaji terhadap kondisi lingkungan sekitar seperti; kondisi fisiko-kimia tanah, iklim, air dan interaksi tumbuhan dengan

tumbuhan lainnya dan bagaimana masyarakat sekitar menjaga kelestariannya. Kajian etno-linguistik berfokus dalam mengkaji bagaimana asal mula masyarakat suku atau etnik tertentu menyebut nama suatu tumbuhan sehingga menjadi penamaan dalam bahasa tradisional daerah tersebut.

Kalimantan Selatan memiliki dengan keberagaman ekosistem yang dimiliki berpotensi dan memiliki banyak sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar. Ekosistem yang ada di Kalimantan Selatan adalah ekosistem lahan basah, yaitu seperti mangrove, rawa, dan sungai. Contoh sumber daya alam yang dapat meningkatkan kualitas lingkungan adalah sungai. Begitu juga halnya dengan Kal-Sel yang memiliki sungai besar ataupun kecil sampai sungai buatan untuk berbagai kepentingan seperti pertanian dan peternakan.

Salah satu sungai di Kal-Sel adalah sungai Barito yang mengalir dari Kalimantan Tengah sampai Kalimantan Selatan dan memasuki Kota Marabahan, Kabupaten Barito Kuala. Kalimantan Selatan kini merepresentasikan potensi wisata tepi sungai dengan menggali berbagai varietas lokal Kalimantan yang perlu dilestarikan dan dikembangkan. Ada berbagai macam flora dan fauna di daerah ini. "Perkebunan, hortikultura, sampai peternakan merupakan representasi sumber daya genetik yang dimiliki Kal-sel yang tersebar di seluruh kabupaten/kota" Balitbang LHK (2019).

Menurut Hadi, R (2015) Dayak Bakumpai berasal dari rumpun Ot Danum, Suku Dayak Ngaju yang menempati pesisir Sungai Barito. Konon, Suku Dayak Bakumpai memiliki kerajaan yang lebih tua dari Kerajaan Negara Dipa, tetapi seiring perkembangannya, kerajaan tersebut dipindahkan dari Barito atau Marabahan dan menyebar dari

Marabahan ke hulu Barito. Orang Bakumpai, salah satu rumpun Dayak, mungkin berasal dari sungai Barito Hulu dan Sungai Kahayan Hulu. Suku Dayak Bakumpai adalah suku Dayak awal yang pergi ke muara sungai untuk berbagai keperluan. Mereka tinggal di daerah Muala Barito atau Kuala Barito yang biasa disebut dengan Barito Kuala.

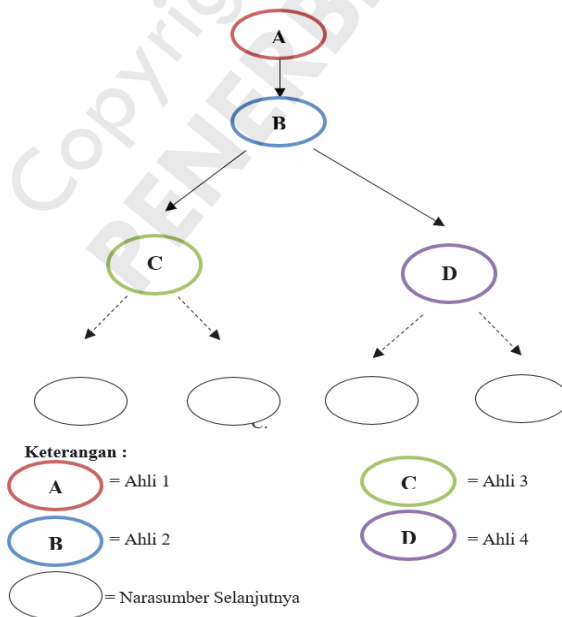
Dayak Bakumpai banyak memanfaatkan hasil alam seperti tumbuhan-tumbuhan untuk dijual atau dipakai sendiri salah satunya tumbuhan talepok (*Nelumbo nucifera*). Salah satu tumbuhan yang dimanfaatkan oleh masyarakat Dayak Bakumpai yaitu talepok.

Talepok (Kalimantan), atau seroja (Melayu) adalah tumbuhan yang tumbuh tersebar di lahan basah terutama rawa dataran rendah, namun jarang ditemukan pada ketinggian 500-1000 m. Spesies ini dapat tumbuh dari tanah yang berdrainase baik hingga tanah yang berdrainase buruk, terutama aluvial dan rawa-rawa yang tersebar luas di rawa Indonesia dan dapat dimanfaatkan sebagai tepung bahan makanan. Talepok dalam bahasa Melayu dikenal sebagai seroja dan di Indonesia dikenal sebagai talepok. "Secara etno-farmakologi talepok dimanfaatkan sebagai tanaman obat untuk berbagai macam penyakit karena mengandung zat seperti protein, lemak, Karbohidrat, karoten, pati, fosfor, besi, kalsium dan lainnya yang berguna bagi tubuh serta senyawa aktif seperti antioksidan seperti polifenol dan vitamin C serta terdapat antibakteri" Hembing, W.K (1998). "Beberapa daerah di Indonesia talepok diolah menjadi campuran makanan pada masakan ikan kakap, kangkung Hotplate, tumis akar, dan sup asam pedas. Tidak hanya makanan, ada pula minuman seperti es dan sekoteng biji Talepok, serta jus dari bunganya" Kusumaningrum (2013).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti bermaksud untuk Mendeskripsikan Etnobotani Tumbuhan Talepok (*Nelumbo nucifera*) oleh masyarakat suku Dayak Bakumpai Rumpiang di Desa Bagus dengan harapan menjadi sumber informasi ilmiah bagi masyarakat setempat tentang kajian etnobotani Tumbuhan talepok di Kalimantan Selatan khususnya di Desa Bagus Kecamatan Marabahan Kabupaten Barito Kuala.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif pada penelitian kajian etnobotani terhadap talepok (*Nelumbo nucifera*). Penelitian ini dilakukan pada bulan 2022 secara langsung ke kawasan penelitian menggunakan teknik *snowball sampling*. Hasil penelitian dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan pustaka.



Gambar 1. Skema Teknik *Snowball Sampling*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dari Kajian Etnobotani *Nelumbo nucifera* (Talepok) Pada Masyarakat Dayak Bakumpai Rumpiang Desa Bagus Kabupaten Barito Kuala meliputi kajian etno-botani, etno-ekologi, etno-farmakologi, etno-sosioantropologi, etno-ekonomi, dan etno-linguistik didapatkan hasil sebagai berikut:

Kajian Etno-Botani

Berdasarkan hasil penelitian dari Kajian Etnobotani *Nelumbo nucifera* (Talepok) Pada Masyarakat Dayak Bakumpai Rumpiang Desa Bagus Kabupaten Barito Kuala didapatkan ciri-ciri tumbuhan sebagai berikut:

1. Akar

Berdasarkan hasil pengamatan untuk kajian etnobotani, yaitu morfologi dari akar tumbuhan talepok ini memiliki susunan akar serabut dengan warna putih kecoklatan dan tumbuh menjalar. Selain itu juga memiliki rambut akar dan rimpang untuk menyimpan cadangan makanan. Nguyen (2001) menuturkan akar talepok terbenam di dalam lumpur membentuk rimpang dan memproduksi umbi yang terbentuk disepanjang akar dan menghubungkan batang daun dan batang bunga sehingga membentuk rumpun.

2. Batang

Berdasarkan hasil pengamatan untuk kajian etnobotani, yaitu morfologi batang tumbuhan talepok ini memiliki bentuk batang yang bulat dengan warna hijau muda dan dipermukaan batang memiliki trikoma serta bagian dalam batang memiliki rongga udara. Tumbuhan

Nelumbo nucifera ini memiliki percabangan monopodial dengan arah tumbuh tegak lurus.

3. Daun

Berdasarkan hasil pengamatan untuk kajian etnobotani, yaitu morfologi daun tumbuhan talepok ini memiliki macam daun yang tunggal dengan tata letak berada pada ujung batang atau terminal. Tumbuhan Talepok ini memiliki bentuk daun bulat dengan tepi daun bergelombang. Pada bagian ujung dan pangkal daun berbentuk rata, permukaan daun kasap, warna daun hijau muda dan hijau tua, serta daun tumbuhan Talepok ini memiliki tekstur berdaging. Untuk Panjang dan lebar daun tumbuhan *Nelumbo nucifera* ini untuk daun terkecil memiliki ukuran panjang 35 cm dan lebar 20 cm, sedangkan untuk daun terbesar memiliki ukuran panjang 60 cm dan lebar 35 cm.

4. Bunga

Berdasarkan hasil pengamatan untuk kajian botani, yaitu morfologi bunga pada tumbuhan *Nelumbo nucifera* ini memiliki macam perbungaan tunggal dan merupakan bunga sempurna dengan simetri *aktinomorf*, warna bunga putih pada pangkal kelopak dan merah muda pada mahkota, dan bunga tumbuhan *Nelumbo nucifera* ini terletak pada ujung atau biasanya disebut dengan terminal.

Bunga tumbuhan ini terdiri dalam berbagai warna seperti merah, putih, dan sebagainya dan bunga ini mengeluarkan bau. Bunga ini akan berputik secara berpasangan dan tidak akan berputik secara sendiri. "Bunganya akan berkembang pada jam 9 pagi dan akan melebar sehingga sembilan inci yaitu kira-kira 0.2 meter

dan akan menguncup pada waktu sore tergantung dengan cahaya matahari dan berkembang sebelum kelopaknya gugur dalam tiga hingga empat hari. Bunga dengan diameter sampai 20 cm keluar dari tangkai yang kuat menjulang di atas permukaan air” Damayanti (2006).

5. Buah

Berdasarkan hasil pengamatan untuk kajian botani, yaitu morfologi buah pada tumbuhan *Nelumbo nucifera*, macam dari buah tumbuhan ini adalah buah ganda dengan jumlah 16 buah bertipe buah buni, serta memiliki warna hijau tua. Menurut Nguyen (2001) Kepala biji seroja memiliki sejumlah besar karpel yang di dalamnya terdapat biji/buah seroja. Buah seroja berbentuk bulat telur, bulat atau lonjong dengan panjang dan lebar 1,5 cm bertekstur keras berwarna kecoklatan.

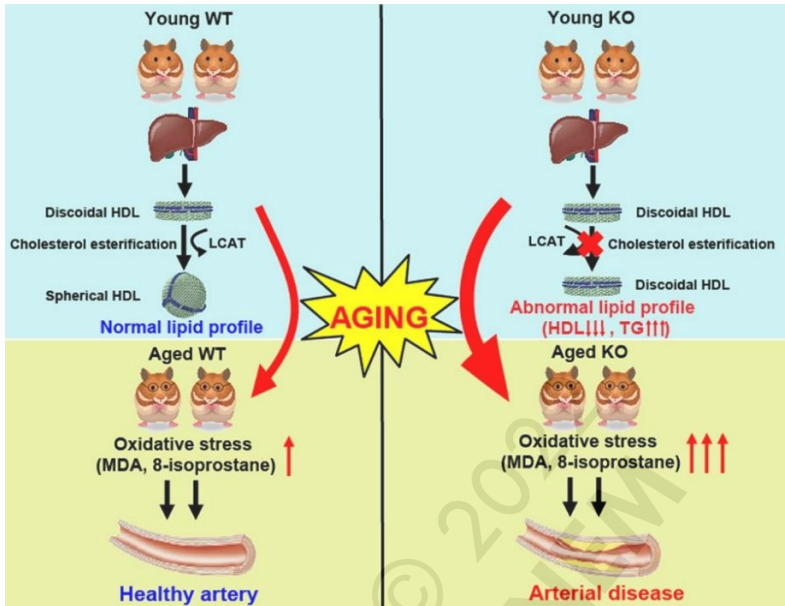
Kajian Etno-Farmakologi

Masyarakat Dayak bakumpai menggunakan daun talepok untuk membungkus lauk pauk yang akan dimasak karena dianggap bisa mengurangi kadar kolesterol dalam tubuh. Cara pengolahan agar daun dari tumbuhan Talepok ini dapat dimanfaatkan sebagai obat penurun kolesterol, yaitu mengambil bagian daun tumbuhan Talepok, membersihkan terlebih dahulu bagian daun dari kotoran. Selanjutnya direbus sebentar agar mengurangi kadar lendir dalam daun. Setelah dirasa cukup daun talepok digunakan untuk membungkus lauk pauk yang akan dijadikan paisean. Pantangan selama menggunakan daun talepok sebagai pembungkus paisean adalah jangan menggunakan minyak sebagai tambahan paisean karena akan mengurangi khasiat

dari paisean sebagai panganan yang tidak menggunakan minyak.

Mengacu pada hasil penelitian Myung-A et al. (2015), daun talepok mengandung zat yang menyebabkan efek hipokolesterolemia yang terjadi setelah hamster diberi perlakuan meminum ekstrak gabungan etanol 20% dan daun talepok/Nelumbo leaf ethanol extract 20% (NL20E). Efek penurunan kadar kolesterol dari mengkonsumsi NL20E bergantung pada dosis tertentu sehingga terjadinya penghambatan akumulasi lipid pada tubuh dan kandungan kolesterol total agar terjadi hipokolesterolemia.

Konsumsi ekstrak NL20E (100 atau 300 mg/kg/hari) mengakibatkan penekanan kadar kolesterol total serum (TC), low-density lipoprotein (LDL)-kolesterol, kadar lipid hati, oksaloasetat transaminase (GOT), glutamic pyruvic transaminase (GPT), indeks aterogenik (AI), faktor risiko jantung (CRF), cholesteryl ester transfer protein (CETP), HMG-CoA reductase, dan zat reaktif asam tiobarbiturat (TBARS). Enzim yang berperan dalam proses penurunan kolesterol dalam darah adalah LCAT (lecithin cholesterol acyltransferase).



Gambar 2. Hamster yang Diberi Perlakuan LCAT (Myung et al., 2015)

Kajian Etno-Ekologi

Berdasarkan penelitian parameter lingkungan, kerapatan dan wawancara terhadap tumbuhan talepok, didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 1.
Parameter Lingkungan

No.	Alat Parameter	Satuan	Kisaran
1	Suhu Udara	°C	32-34
2	Kecepatan Angin	m/s	0-0.2
3	Kelembaban Udara	%	50-75
4	Intensitas Cahaya	Lux	15987->20.000
5	pH derajat keasaman air		7,4
6	Kecerahan air	cm	30
7	Kelembaban Tanah	%	100
8	PH derajat keasaman Tanah		5,4-7,1

Tabel 2.
Kerapatan *Nelumbo nucifera*

No.	Nama Spesies	Jumlah per Titik			Σ Individu	Σ Cuplikan	K (Σ ind/L.area)
		1	2	3			
1	<i>Nelumbo nucifera</i>	23	30	25	78	3	1,04
	Σ	23	30	25	78	3	1,04

Masyarakat suku Dayak Bakumpai mengatakan tumbuhan talepok ini sebagai pengikat tanah karena akar atau rimpangnya kuat. Masyarakat mengatakan banyak hewan yang berlindung di bawah talepok seperti ikan dan siput. Masyarakat secara tidak langsung melakukan pelestarian pada tumbuhan talepok ini, yaitu dengan membiarkan talepok hidup dan hanya mengambil seperlunya sesuai kebutuhan. Talepok dikenal sebagai penyedia tempat tinggal bagi hewan-hewan di sekitarnya. Niche pada ekosistem rawa yang ditumbuhi talepok menunjukkan fitofauna bervariasi yang memanfaatkan tumbuhan lahan basah ini termasuk annelida, arthropoda, moluska dan artropoda.



Gambar 3. Talepok sebagai Habitat Hewan

Fauna memanfaatkan tanaman ini untuk beragam aktivitas kehidupan seperti makan, beraktivitas, kawin, membuat sarang, bertelur, dan melekatkan kepompong sehingga talepok adalah aset dalam ekosistem air tawar

karena mendukung kelestarian, kepadatan dan keragaman spesies (Bangotra, 2013).

Menurut Orozco (2010) ada beberapa faktor keadaan lingkungan yang ideal agar talepok tumbuh optimal seperti pH tanah optimal berkisar 5,5-9,0 dengan jenis tanah lempung dan tanah gambut, air tawar dan air payau dengan kecerahan air 20-30 cm, pencahayaan matahari penuh atau tumbuh di tempat yang terpapar cahaya matahari 6 jam per hari, dan suhu daerah diatas 27°C.

Kajian Etno-Sosioantropologi

Masyarakat Dayak Bakumpai memanfaatkan bunga talepok pada saat acara adat yakni sebagai hiasan singgasana pengantin. masyarakat menempelkan bunga talepok pada singgasana, setelah dicuci bersih, bunga direkatkan diatas singgasana pengantin sebagai hiasan disandingkan dengan hiasan lain karena bunga talepok dipercaya melambangkan kesucian pernikahan. Masyarakat menyatakan bahwa tidak ada pantangan dalam penggunaan talepok pada saat acara adat atau acara pernikahan.

Menurut Surayin (1992) bunga talepok dimanfaatkan dalam kegiatan adat umat Hindu di Bali. Ada banyak jenis sesajen yang dipersembahkan dalam upacara adat Bali, salah satunya Banten Daksina. Dalam upacara adat, bunga sebagai lambang sthiti, simbol kehidupan dan berkembang dari Bhataras/Dewa Wisnu. Tetapi karena bunga itu warna warni maka sudah wajar bila warna bunga ini dipergunakan pula sebagai simbol kemahakuasaan para Bhataras atau Dewa, bukan hanya untuk Bhataras/Dewa Wisnu saja. Bunga yang berwarna merah contohnya talepok dipergunakan sebagai lambang kemahakuasaan Bhataras/Dewa Brahma.

Kajian Etno-Ekonomi

Masyarakat Dayak Bakumpai Rumpiang memanfaatkan talepok dalam berbagai hal di antaranya: 1. Benang dari serat batang, 2. Daun untuk pembungkus makanan, 3. Buah dibuat jajanan.

1. Benang dari Serat Batang

Penggunaan talepok agar dapat digunakan sebagai kain adalah bila digunakan untuk pembuatan pakaian atau kain, terlebih dahulu batang talepok diambil dan dipatah, kemudian saat serat sudah terlihat dikaitkan ke alat pemintal, alat akan menarik serat keluar dari batang dan dipintal hingga membentuk benang yang kuat. Cara menggunakan tumbuhan agar dapat dijadikan sebagai benang yaitu dengan cara dipintal menggunakan alat khusus dan dijadikan pakaian atau kain.

2. Daun untuk Pembungkus Makanan

Masyarakat Dayak Bakumpai juga memanfaatkan talepok untuk diambil daunnya dan dijual dengan harga dua ribu rupiah untuk sepuluh lembarnya dan dimanfaatkan sebagai pembungkus makanan. Cara mengolahnya yaitu daun talepok didiamkan hingga daun tersebut lemah dan mudah dilipat sehingga tidak patah. Daun dilipat hingga membungkus bahan yang ingin dipais dan dikunci dengan tusuk gigi.

3. Buah Dibuat Jajanan

Masyarakat Dayak Bakumpai memanfaatkan biji talepok untuk diolah menjadi jajanan wadai ulatih yang bernilai jual seharga dua ribu per bungkusnya. Cara memasak biji talepok sebagai bahan jajanan yaitu buah diambil dan dicuci, kemudian direbus hingga mendidih dan didiamkan, gula habang dicairkan dalam wajan

kemudian biji talepok yang telah dikupas dimasukkan dan diaduk bersama gula habang hingga gula habang menempel dan menjadi lapisan dari buah.

Kajian Etno-linguistik

Tumbuhan talepok dikenal oleh masyarakat Dayak Bakumpai dengan nama Talepok. Berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat di sekitar Kawasan Desa Bagus bahwa sebagian besar masyarakat yang mengetahui arti nama talepok. karena sulurnya yang panjang seperti tali serta buahnya yang berbunyi pok ketika pecah. Hampir semua masyarakat mengetahui tumbuhan talepok disebut dengan nama "Talepok". Masyarakat mengetahui nama dari tumbuhan tersebut dari orang zaman dahulu atau orang tua mereka dahulu. Pengetahuan nama tumbuhan tersebut tidak secara langsung diberitahu kepada anak-anak mereka, mereka akan memberitahu nama tumbuhan tersebut ketika anak-anak mereka bertanya tentang nama tumbuhan tersebut.

Talepok dikenal dengan berbagai nama di antaranya seperti Indian Talepok, Bean of India, atau lebih mudah disebut sebagai seroja, Ismail (2012). Dalam Bahasa Inggris tumbuhan ini dikenal sebagai Talepok atau sacred Talepok. Menurut Tabish (2007) tumbuhan ini juga mempunyai nama-nama seroja (Melayu), Padam (Assame), Komol (Bengali), Suriyakamal (Gujarati), Kamal (Hindi), Tavaregadde (Kannada), Pampos (Kashmir), Soh-Lapudong (Khasi), Tamara (Malayalam), Thambal (Manipuri), Upalka (Mundari), Kanwal (Punjabi), Pankaja (Sanskrit), Ambal (Tamil), Erra-tamara (Telugu), Nilufer (Urdu).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dari Kajian Etnobotani *Nelumbo nucifera* (Talepok) Pada Masyarakat Dayak Bakumpai Rumpiang Desa Bagus Kabupaten Barito Kuala bisa disimpulkan hasil penelitian menunjukkan 6 kajian etnobotani tumbuhan talepok. Talepok merupakan tumbuhan herba (kajian etno-botani) yang digunakan masyarakat Dayak Bakumpai Rumpiang sebagai obat penurun kolesterol (kajian etno-farmakologi), dan sebagai tumbuhan penahan tanah pada ekosistem rawa (kajian etno-ekologi). Talepok juga digunakan sebagai bahan untuk menghias singgasana pengantin pada upacara perkawinan adat masyarakat Dayak Bakumpai yang melambangkan kesucian pernikahan (kajian sosio-antropologi). Talepok diambil daunnya untuk dijual, serat batangnya dapat dipintal dan menjadi benang, serta bijinya diolah menjadi jajanan khas ulatih yang dapat dijual (kajian etno-ekonomi). Penamaan talepok oleh masyarakat suku Dayak Bakumpai karena batang sulurnya yang panjang dan buahnya yang berbunyi “pok” ketika pecah (kajian etno-linguistik).

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah Swt., atas rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, serta kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan dan kasih sayang. Penulis mengucapkan Terima kasih kepada Bapak Dr. Dharmono, M. Si. dan Ibu Amalia Rezeki, S.Pd., M.Pd. sebagai dosen yang membimbing peneliti dalam melakukan penelitian. Serta masukan dan saran yang telah diberikan agar naskah ini lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Balitbang LHK. 2019. Lingkungan Hidup di Sekitar Kita. *BEKANTAN*, Vol. 7 No. 1.
- Damayanti, E.K. 2006. "Aplikasi Pemanfaatan Tumbuhan Seroja". Diakses dari <http://Scribd.com> pada tanggal 20 Januari 2022.
- Dharmono. 2018. *Bahan Ajar Etnobotani*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press.
- Hadi, R. 2015. *Mengungkap Peran Orang Dayak Bakumpai Memelopori Perdagangan ke Sungai Katingan*. Banjarbaru: PADMA Publisher & Communications.
- Heming, W.K. 1998. *Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia IV*. Jakarta: Pustaka Kartini.
- Ismail, A. 2012. *Nelumbo nucifera (Bunga Seroja)*. University Kebangsaan Malaysia: Malaysia.
- Kusumaningrum, Ria., Supriadi, A., Hanggita, R.J, Siti. 2013. Karakteristik dan Mutu Teh Bunga Lotus (*Nelumbo nucifera*). *Fishtech*, Vol. 2 No. 1.
- Martin, G. J. 1998. *Etnobotani: Sebuah Manual Pemeliharaan Manusia dan Tumbuhan*. Edisi Bahasa Melayu Terjemahan Maryati Mohamed, Natural History Publications (Borneo) Sdn. Bhd. Kinabalu. Sabah. Malaysia.
- Myung-A Junga, Sun Young Leea, Seul Hee Hana, Jiae Honga, Ju-Ryun Naa, Joon Yeol Leeb, Yongjae Kimb and Sunoh Kima. 2015. Hypocholesterolemic Effects of *Curcuma Longa* L. with *Nelumbo nucifera* Leaf in an in Vitro Model and a High Cholesterol Diet-Induced Hypercholesterolemic Mouse Model. *Animal Cells and Systems*, Vol. 19 No. 2. 133-143.

Nguyen V, Q. 2001. Exporting Lotus to Asia: An Agronomic and Physiological Study: A Report for the Rural Industries Research and Development Corporation. Hicks, D., *Rural Industries Research and Development Corporation (Australia)*. Asian Foods Research and Development. Barton, A.C.T.: RIRDC.

Orozco-Obando, Warner. 2010. American Lotus, Yellow Lotus: *Nelumbo lutea*. *Agronomy Departement SS-AGR-375*.

Safwan, M. 2008. Eksplorasi Etnobotani terhadap Tumbuhan Hutan yang berkhasiat sebagai Obat di Daerah Aliran Sungai Sekayam Kabupaten Sanggau. *Kerjasama Untan dengan Pemerintah Daerah Provinsi Kalimantan Barat, Pontianak*.

Surayin, I.A.P. 1992. *Melangkah Kearah Persiapan Upakara-Upacara Yadnya*. Upada Sastra: Denpasar.

Tabish. 2007. "Talepok". Diakses melalui <http://www.flowersofindia.net/> Pada tanggal 20 Januari 2022.

~oOo~

The Determinants of Indonesian Students' Science Performance: An Analysis through PISA Data 2015 Wave

M. Mujiya Ulkhaq^{*1,2}

¹Department of Economics and Management,
University of Brescia, Brescia, Italy

²Department of Industrial Engineering,
Diponegoro University, Semarang, Indonesia

*Corresponding Author: m.ulkhaq@unibs.it; ulkhaq@live.undip.ac.id

ABSTRACT

This paper investigates the determinants of Indonesian students' performance measured by students' test score of science. The PISA data of 2015 wave is used to answer this research question. The PISA 2015 wave is chosen since the focus of that PISA edition is science. A multivariate linear regression is used; as the dependent variable is the student's test score, while the information concerning student's background is used as independent variables, i.e., student's age, index of economic, social, and cultural status, ICT possession at home, teacher's support, science teacher's instruction in class, perceived feedback from teacher, enjoyment of science, and motivation of learning science. Result shows that student's performance on science is driven by index of economic, social, and cultural status, ICT possession at home, perceived feedback from teacher, enjoyment of science, and motivation of learning science. This study is expected to give an insight for policy makers about how to improve student's performance especially on science literacy.

Keywords: Multivariate Linear Regression, PISA Data, Science Performance, Student's Achievement

INTRODUCTION

The emergence of international large-scale assessments in the past two decades has consistently provided educational

researchers with large databases containing diverse types of variables (i.e., student's performance and background, school practices, etc.). Assessment schemes such as the Programme for International Student Assessment (PISA) from the Organisation for Cooperation and Economic Development (OECD) has had a noticeable impact on the development of educational research in past years, A. Gamazo, et al. (2016).

It has been observed that educational policies are usually influenced by the reports and analyses elaborated directly by the OECD, because these are the first ones presented to the public after a given PISA wave, A. W. Wiseman (2013). Because these analyses can be somewhat limited considering the vast array of variables that PISA offers, there is a certain responsibility for educational researchers to delve deeper into the databases and find relationships among variables and conclusions that might not be offered by the OECD reports in order to enrich the political debate around the topic.

Secondary analyses of PISA data can be performed through the use of different methodologies. One of the most common ones is multilevel regression analysis, given that it allows researchers to account for the variability at the level of students and schools at the same time, e.g., J.D. Wilms (2010). Other authors have opted for different methods, such as Structural Equation Modeling, e.g., S.T. Acosta (2014) or analysis of covariance, e.g., P. Smith et al. (2018). The recent data mining technique also has appeared in the past few years as one of the emerging techniques to analyze PISA data, e.g., A. Gamazo (2020).

This study tried to extend the practice of multivariate linear regression to explore the determinants of Indonesia students' science performance. Given that identifying the

factors behind students' performances is crucial considering the importance of improving the educational system.

PISA

PISA is an international assessment that measures 15-year-old students' reading, mathematics, and science literacy every three years. First conducted in 2000, the major domain of study rotates between reading, mathematics, and science in each cycle. PISA also includes measures of general or cross-curricular competencies, such as collaborative problem solving. By design, PISA emphasizes functional skills that students have acquired as they near the end of compulsory schooling. PISA is coordinated by OECD, an intergovernmental organization of industrialized countries. The PISA 2015.

PISA 2015

Fossil Fuels
Question 2 / 4

Refer to "Fossil Fuels" on the right. Type your answers to the questions.

Despite the advantages of biofuels for the environment, fossil fuels are still widely used. The following table compares the energy and CO₂ released when petroleum and ethanol are burned. Petroleum is a fossil fuel, while ethanol is a biofuel.

Fuel Source	Energy Released (kJ of energy/g of fuel)	Carbon Dioxide Released (mg of CO ₂ -kJ of energy produced by the fuel)
Petroleum	43.6	78
Ethanol	27.3	59

According to the table, why might someone prefer using petroleum instead of ethanol, even if their cost is the same?

According to the table, what is an environmental advantage of using ethanol instead of petroleum?

FOSSIL FUELS

Many power plants burn carbon-based fuel and emit carbon dioxide (CO₂). CO₂ released into the atmosphere has a negative impact on global climate. Engineers have used different strategies to reduce the amount of CO₂ released into the atmosphere.

One such strategy is to burn biofuels instead of fossil fuels. While fossil fuels come from long-dead organisms, biofuel comes from plants that lived and died recently.

Another strategy involves trapping a portion of the CO₂ emitted by power plants and storing it deep underground or in the ocean. This strategy is called carbon capture and storage.

The diagram illustrates the carbon cycle and carbon capture and storage. It shows CO₂ being used during photosynthesis to create biofuel from plants. Fossil fuels are also used in power plants, which release CO₂ emissions. One path shows CO₂ being released to the atmosphere, while another path shows it being stored in the ocean.

Figure 1. Example of PISA Question in PISA 2015
Wave on Science Literacy

Wave focused on science, with reading, mathematics and collaborative problem solving as minor areas of assessment. The example of PISA question in PISA 2015 wave on science literacy is shown in Figure 1.

DATA AND VARIABLES

The data were collected from OECD PISA database of 2015 wave. The data has rich information about student, school, and parent status. In this paper, I focus my attention on Indonesia data. The PISA 2015 wave is chosen since the focus of that PISA edition is science. The student's science performance is measured by PISA score of science literacy (I only used one plausible value). This variable acts as a solely dependent variable. The description of independent variables is shown in Table 1. Note that indicators of a particular index are also given in Table 1.

EMPIRICAL MODEL

In order to analyze how different determinants influence student's performance on science I specify the following multivariate regression equation

$$PV_SCIE_i = \alpha + \beta_1 AGE_i + \beta_2 ESCS_i + \beta_3 ICT_i + \beta_4 TEACHSUP_i + \beta_5 TDTEACH_i + \beta_6 PERFEED_i + \beta_7 JOY_i + \beta_8 MOT_i + \varepsilon_i, (1)$$

Where PV_SCIE is the plausible value of PISA score on science literacy, α is the common intercept, β_i is the corresponding coefficient regression, ε is the statistical noise, and i is the subscript indicating the student ($i = 1, 2, \dots N$).

Table 1.
The Description of Independent Variables

Variable	Description
AGE	Student's age.
ESCS	Index of economic, social, and cultural status. <i>Indicators:</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. Highest parental occupation 2. Parental education 3. Home possessions
ICT	ICT available at home. <i>Indicators:</i> Do you have this at home? <ol style="list-style-type: none"> 1. Educational software 2. Internet 3. Cell phone with internet access 4. Computer (desktop computer, portable laptop, or notebook) 5. Tablet computers (e.g., iPad, BlackBerry, PlayBook) 6. E-book readers (e.g., Kindle, Kobo, Bookeen)
TEACHSUP	Index of teacher support. <i>Indicators:</i> In [science lessons], how often does this happen: <ol style="list-style-type: none"> 1. The teacher shows interest every student learning 2. The teacher gives extra help 3. The teacher helps students with their learning 4. The teacher continues teaching\students understand 5. Teacher gives an opportunity to express opinions
TDTEACH	Teacher of science's instruction in class. <i>Indicators:</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. The teacher explains scientific ideas 2. A whole class discussion takes place with the teacher 3. The teacher discusses our questions 4. The teacher demonstrates an idea
PERFEED	Perceived feedback. <i>Indicators:</i> How often does this happen in [science lessons]? <ol style="list-style-type: none"> 1. The teacher tells me how I am performing in this course 2. The teacher gives me feedback on my strengths [science lessons] subject 3. The teacher tells me in which areas I can still improve 4. The teacher tells me how I can improve my performance 5. The teacher advises me on how to reach my learning goals

JOY	Enjoyment of science. <i>Indicators:</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. I have fun when I am learning [broad science] 2. I like reading about [broad science] topics 3. I am happy working on [broad science] topics 4. I enjoy acquiring new knowledge in [broad science] 5. I am interested in learning about [broad science]
MOT	Motivation of learning science. <i>Indicators:</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. Making an effort in my [school science] subject(s) is worth it because this will help me in the work I want to do later on 2. What I learn in my [school science] subject(s) is important for me because I need this for what I want to do later on 3. Studying my [school science] subject(s) is worthwhile for me because what I learn will improve my career prospects 4. Many things I learn in my [school science] subject(s) will help me to get a job

RESULT

Parameters Estimation

Parameters are estimated using the ordinary least square method. The result of the regression analysis is shown in Table 2. The sign of the regression coefficient can be interpreted as follows. A positive coefficient indicates that as the value of the independent variable increases, the expected value of the dependent variable also tends to increase, vice versa. The value of the coefficient.

Table 2.
Parameters Estimation

Variable	Coef.	Std. Error	<i>t</i> value	<i>p</i> -value
Constant	498.147	44.902	11.09	0.000*
AGE	-2.767	2.863	-0.97	0.334
ESCS	11.771	1.071	10.99	0.000*
ICT	14.334	1.120	12.80	0.000*

TEACHSUP	0.6481	1.215	0.53	0.594
TDTEACH	0.410	1.092	0.38	0.707
PERFEED	-10.946	1.098	-9.97	0.000*
JOY	9.496	1.190	7.97	0.000*
MOT	3.059	1.163	2.63	0.009*

*significant at the level of 5%

Signifies how much the expected value of the dependent variable alters given a one-unit shift in the particular independent variable while holding other independent variables constant. This property is crucial because it allows to assess the effect of each variable in isolation from the others. Not only the sign, but we also have to look at the significance of the coefficients. Five variables have statistically significant coefficients, i.e., ESCS, ICT, PERFEED, JOY, and MOT. It means that only those the significant variables have influence on the student's performance measured by the PISA score of science literacy.

The anticipated positive value of ESCS indicates as the higher the economic, social, and cultural status of the student, the higher the PISA score on science will be obtained. As no direct income measure has been available from the PISA data, the existence of household items has been used as a proxy for family wealth. This finding confirms the result of other studies, e.g., M. Ulkhaq (2021). The positive sign is also found in ICT, meaning that the more student has ICT-related devices (e.g., desktop computer, tablet computer, cell phone), the higher the PISA score would be. JOY also has positive and significant value. It indicates that when student has enjoyment in science, s/he tends to have a higher value in PISA score of science. The motivation of learning science also has positive and

significant value. It indicates that when student has high motivation of learning science, s/he tends to have a higher value in PISA score of science.

Testing the Classical Assumptions

In this section, I will show testing the classical assumption. The first test is checking the normality of the residual. I use a kernel density plot that can be thought of as a histogram with narrow bins and moving average. The graph is shown in Figure 2 (a). Note that the residual plot resembles normal distribution. I also use the Shapiro-Wilk test for normality; result shows that p-value is 0.238 (more than significant level of 5%). It means that we cannot reject that residual is normally distributed. Other classical assumption is the homogeneity of variance of the residuals. If the model is well-fitted, there should be no pattern to the residuals plotted against the fitted values. If the variance of the residuals is non-constant, then the residual variance is said to be "heteroscedastic". A commonly used graphical method is to plot the residuals versus fitted values as shown in Figure 2 (b). As we can see in Figure 2 (b), there is pattern in the graph, indicating no heteroscedasticity. The term collinearity implies that two variables are near perfect linear combinations of one another. When more than two variables are involved, it is called multicollinearity. The primary concern in this sense is that as the degree of multicollinearity increases, the regression model estimates of the coefficients become unstable and the standard errors for the coefficients can get wildly inflated. To check this issue, I use the variance inflation factor (VIF). As a rule of thumb, a variable whose VIF values are greater than 10 may merit further investigation. The result is shown in Table 3.

Note that the VIF values for all independent values are lower than 10, indicating no multicollinearity issue.

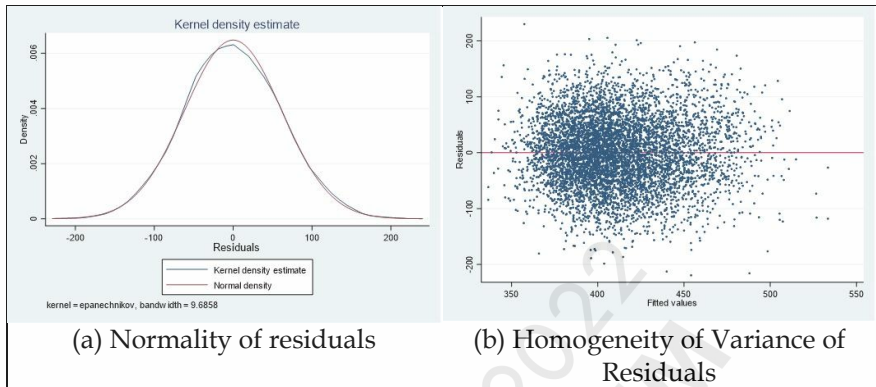


Figure 2. Testing the Classical Assumptions

Table 3.
VIF values

Variable	VIF value
AGE	1.00
ESCS	2.31
ICT	2.31
TEACHSUP	1.15
TDTEACH	1.24
PERFEED	1.24
JOY	1.15
MOT	1.12

CONCLUSION

This paper investigates the determinants of Indonesian students' performance measured by students' test score of science. The PISA data of 2015 wave is used to answer this research question. A multivariate linear regression is used. Result shows that student's performance on science is driven by index of economic, social, and cultural status, ICT

possession at home, perceived feedback from teacher, enjoyment of science, and motivation of learning science. The classical assumption is also tested (i.e., normality, heteroscedasticity, and multicollinearity) to show that the estimation is valid.

REFERENCE

- A. Gamazo and F. Martínez-Abad. "An Exploration of Factors Linked to Academic Performance in PISA 2018 through data mining techniques." *Frontiers in Psychology*, vol. 11, p. 3365, 2020.
- A. Gamazo, *et al.* "Multilevel Models for the Assessment of School Effectiveness Using PISA Scores." In *the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, pp. 1161-1166, 2016.
- A. W. Wiseman. "Policy Responses to PISA in Comparative Perspective." in *PISA, Power, and Policy: The Emergence of Global Educational Governance*, H. D. Meyer and A. Benavot (eds.), pp. 303-322, 2013.
- F. Martínez-Abad "Identification of Factors Associated with School Effectiveness with Data Mining Techniques: Testing a New Approach." *Frontiers in Psychology*, p. 2583, 2019.
- H. C. She, *et al.* "Reflections on and Implications of the Programme for International Student Assessment 2015 (PISA 2015) performance of students in Taiwan: The Role of Epistemic Beliefs about Science in Scientific Literacy." *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 56, pp. 1309-1340, 2019.
- J. D. Willms. "School Composition and Contextual Effects on Student Outcomes." *Teachers College Record*, vol. 112, pp. 1008-1037, 2010.

- L. Barnard-Brak, *et al.* "Differences in Mathematics Achievement According to Opportunity to Learn: A 4pL Item Response Theory Examination." *Studies in Educational Evaluation*, vol. 56, pp. 1-7, 2018.
- M. M. Ulkhaq. "Efficiency Analysis of Indonesian Schools: A Stochastic Frontier Analysis Using OECD PISA 2018 data," In *the Second Asia Pacific International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 2021.
- M. Salas-Velasco. "Assessing the Performance of Spanish Secondary Education Institutions: Distinguishing between Transient and Persistent Inefficiency, Separated from Heterogeneity." *The Manchester School*, vol. 88, pp. 531-555, 2020.
- P. Smith, *et al.* "Language-Based Differences in the Literacy Performance of Bidialectal Youth." *Teachers College Record*, vol. 120, pp. 1-36, 2018.
- S. Perelman and D. Santín. "Measuring Educational Efficiency at Student Level with Parametric Stochastic Distance Functions: An Application to Spanish PISA Results." *Education Economics*, vol. 19, pp. 29-49, 2011.
- S. T. Acosta and H. Y. Hsu. "Negotiating Diversity: An Empirical Investigation into Family, School and Student Factors Influencing New Zealand Adolescent's Science Literacy." *Educational Studies*, vol. 40, pp. 98-115, 2014.
- Y. Zhu and G. Kaiser, "Do East Asian Migrant Students Perform Equally Well in Mathematics?" *International Journal of Science and Mathematics Education*, vol. 18, pp. 1127-1147, 2020.

Kajian Etnobotani Pemanfaatan Limbah Kelapa (*Cocos nucifera* L.) sebagai Bahan Kerajinan di Indonesia

*Study of Etnobotani Utilization of Coconut Waste
(Cocos nucifera L.) as Craft Materials in Indonesia*

Mulyati Rahayu*¹, Muhamad Nikmatullah²

¹Laboratorium Etnobiologi, Bidang Botani,
Pusat Penelitian Biologi – LIPI, Cibinong Science Center
Jln. Raya Jakarta-Bogor, KM 46, Cibinong 16911

²Ethnobiology Laboratory, Botany, Biology Research Center – LIPI,
Cibinong Science Center

Jln. Raya Jakarta-Bogor, KM 46, Cibinong 16911

*Corresponding Author: mulyati_r@yahoo.com

ABSTRACT

Craft arts are one of Indonesia's mainstay products in increasing the country's foreign exchange. Wood is one of the raw materials for handicrafts. The need for wood is increasing, while forest land and wood-producing plantations are decreasing, so it is necessary to think about the use of other raw materials for handicrafts. Coconut (*Cocos nucifera* L.) is a strategic commodity plant species that has a social, cultural, and economic role for the Indonesian people. Coconut waste in the form of coir, shell, sticks, and leaves is used by the people of Indonesia as one of the raw materials for arts crafts and household utensils. This study aims to determine the various products produced from coconut waste, so that they can be used as material for local government policies in the use of waste, including coconut to increase the income of local communities.

Keywords: Ethnobotany, Waste of Coconut, *Cocos nucifera* L., Craft Arts, Indonesia

ABSTRAK

Seni Kerajinan merupakan salah satu produk andalan Indonesia dalam menambah devisa negara. Kayu merupakan salah satu bahan baku kerajinan. Kebutuhan kayu semakin

meningkat, sedangkan lahan hutan dan perkebunan penghasil kayu semakin berkurang, sehingga perlu adanya pemikiran pemanfaatan bahan baku lain untuk kerajinan. Kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan jenis tumbuhan komoditas strategi yang memiliki peran sosial, budaya, dan ekonomi masyarakat Indonesia. Limbah kelapa berupa sabut, tempurung, lidi, dan daunnya dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai salah satu bahan baku seni kerajinan dan peralatan rumah tangga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berbagai produk yang dihasilkan dari limbah kelapa, sehingga dapat menjadi bahan kebijakan pemerintah daerah dalam pemanfaatan limbah, antara lain kelapa untuk meningkatkan penghasilan masyarakat setempat.

Kata Kunci: Etnobotani, Limbah Kelapa, *Cocos nucifera*. L., Seni Kerajinan, Indonesia

PENDAHULUAN

Seni kerajinan merupakan salah satu produk andalan Indonesia dalam menambah devisa negara. Keragaman seni kerajinan Indonesia memiliki variasi yang mengundang selera. Setiap daerah bahkan setiap objek wisata mempunyai karakter masing-masing. Karakter atau ciri khas inilah yang menjadikan produk seni kerajinan sangat strategis dalam menunjang pariwisata.

Saat ini pengrajin seni kerajinan dituntut untuk lebih kreatif, tidak saja tentang inovasi desain, tapi juga tentang pemanfaatan berbagai bahan baku. Dampak lain dari perkembangan industri ini adanya penurunan bahan baku, terutama bahan baku untuk kerajinan kayu. Kebutuhan akan kayu semakin meningkat, sedangkan lahan hutan dan perkebunan penghasil kayu semakin berkurang, sehingga perlu adanya pemikiran pemanfaatan bahan baku antara lain yang karakteristiknya hampir sama dengan karakter kayu. Salah satu bahan yang banyak ditemukan di Indonesia

adalah limbah kelapa, baik akar, batang, lidi, tempurung maupun sabut, Holt (1967).

Produk dari kelapa yang sudah diperdagangkan semenjak jaman dahulu adalah minyak kelapa, yang telah masuk pasar ke benua Eropa semenjak abad ke-17, Setyamidjaja, 2008). Sementara limbah-limbah kelapa berupa serabut, tempurung, lidi dan daun kelapa juga mempunyai nilai ekonomi. Sayangnya pemanfaatannya belum banyak diminati. Padahal pendapatan perekonomian berbasis limbah kelapa tersebut dapat meningkatkan pendapatan masyarakat lokal.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian etnobotani pemanfaatan limbah kelapa sebagai bahan seni kerajinan dilakukan dengan cara merajuk kepada Suminguit (2005) dan Nolan & Turner (2011) yaitu dengan cara wawancara non struktur dan “*open ended*” serta pengamatan langsung di lapang. Wawancara ditujukan terhadap pengrajin dan pedagang cinderamata di pasar tradisional Yogyakarta, Solo dan Bogor (Gambar 1). Data yang dicatat meliputi nama produk yang dihasilkan, bagian yang digunakan, dan kegunaannya. Untuk menunjang penelitian ini dilakukan pula penelusuran pustaka terkait dan koleksi artefakta di Museum Nasional Sejarah Alam Indonesia (Munasain).



Gambar 1. Lokasi Penelitian A. Bogor, B. Yogyakarta, dan C. Surakarta (sumber: <https://made-blog.com/>) telah dimodifikasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sekilas tentang Kelapa (*Cocos nucifera* L.)

Kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan anggota tunggal dalam marga *Cocos* dari suku *Arecace*. Tanaman kelapa merupakan tanaman serbaguna karena seluruh bagian tanaman ini bermanfaat bagi kehidupan manusia. Tanaman kelapa juga memiliki nilai budaya dan ekonomi yang cukup tinggi dalam kehidupan masyarakat, Luntungan, 2008).

Kelapa telah dibudidayakan di sekitar Lembah Andes di Kolombia, Amerika Selatan sejak ribuan tahun sebelum Masehi. Catatan lain menyatakan bahwa tanaman kelapa berasal dari kawasan Asia Selatan atau Malaysia, atau mungkin Pasifik Barat. Selanjutnya, tanaman kelapa menyebar dari pantai yang satu ke pantai yang lain. Penyebaran kelapa bisa melalui aliran sungai atau lautan, atau dibawa oleh para awak kapal yang sedang berlabuh dari pantai yang satu ke pantai yang lain. Budidaya kelapa yang tertua banyak ditemukan di daerah Philipina dan Sri Lanka. Di daerah tersebut tanaman kelapa dikenal sejak 3000 tahun yang lalu. Beberapa ahli berpendapat bahwa tanaman

kelapa berasal dari Philipina. Philipina juga merupakan salah satu perintis dalam teknologi pengolahan berbagai macam produk kelapa, Warisno (1998).

Di kepulauan Indonesia dan kepulauan di laut pasifik kelapa telah dikenal sejak jaman dahulu. Kelapa tumbuh baik di daerah khatulistiwa dengan suhu sekitar 27°C, Suhardiman, (2001). Kelapa juga mempunyai sejarah panjang di Indonesia, bahkan sudah menjadi lambang pengenalan kepulauan Indonesia. Sejarah Mitologi Hindu dan menurut kitab suci Weda, kelapa merupakan tanaman surgawi. Tanaman kelapa dianggap suci dan berperan penting dalam kehidupan manusia, Rukmana dan Yudirachman, (2016).

Indonesia termasuk negara penghasil kelapa terbesar di dunia yang merata tumbuh di Jawa, Sumatra, Kalimantan, Sulawesi dan Irian Jaya, Nustiani & Allwar (2019) Bagi masyarakat Indonesia kelapa merupakan bagian dari kehidupan, karena kelapa memiliki manfaat dan nilai ekonomi yang cukup tinggi dalam memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Arti penting tanaman kelapa bagi masyarakat juga tercermin dari luasnya areal perkebunan rakyat yang mencapai 98% dari 3,74 juta Ha dan melibatkan lebih dari tiga juta rumah tangga petani, Novrianto (2008). Di Indonesia kelapa dikenal dengan beberapa nama lokal antara lain: epo, bak u, krambil, bokol, toitet, nyiur, nyok, nyenyong, tapo, bango, baruhi, seloka, niwi, tiu, igo, nii, Heyne (1987). Kelapa oleh masyarakat Indonesia, terutama oleh masyarakat pedesaan dimanfaatkan sebagai sumber pangan, bahan bangunan, obat herbal, kerajinan anyaman, tali temali, kopra, Heyne (1987) mahar perkawinan, Rahayu, dkk. (2009) dan penguat pewarna alami benang tenunan, Rahayu, dkk (2020).

Setyamidjaja (2008) mengemukakan bahwa pada dasarnya kelapa yang dibudidayakan di Indonesia terdiri atas tiga varietas, yaitu varietas dalam, varietas genjah dan varietas hibrida. Kelapa var. dalam memiliki umur berbuah cukup tua, yaitu sekitar 6-8 tahun, namun umur tanaman dapat mencapai 100 tahun atau lebih, dengan umur produktif 50 tahun atau lebih. Tanaman kelapa yang termasuk golongan kelapa var. dalam antara lain kelapa hijau, kelapa merah, kelapa bali, kelapa manis dan kelapa nias. Kelapa genjah adalah golongan kelapa yang memiliki umur berbunga relatif muda, yaitu sekitar 3-4 tahun, dan umur tanaman dapat mencapai 50 tahun dengan masa produktif mencapai 25 tahun. Tanaman kelapa yang termasuk var. dalam antara lain kelapa genjah, kelapa puyuh, dan kelapa gading. Kelapa varietas hibrida atau sering disebut hibrida merupakan hasil persilangan dari varietas genjah dengan varietas dalam. Adapun tujuan persilangan ini adalah untuk mendapatkan kelapa yang cepat berbuah, berproduksi tinggi, tahan hama penyakit tertentu, spesifik lokasi, dan sesuai kebutuhan (pabrik).

Produk Seni Kerajinan Limbah Kelapa

Tanaman kelapa disebut juga tanaman serbaguna, karena dari akar hingga daunnya bermanfaat untuk pemenuhan kebutuhan sehari-hari masyarakat lokal, terutama masyarakat yang menghuni di pedalaman. Produksi buah kelapa Indonesia rata-rata 15,5 milyar butir/tahun atau setara dengan 3,02 juta ton kopra, 3,75 juta ton air, 0,75 juta ton arang tempurung, 1,8 juta ton serat sabut, dan 3,3 juta ton debu sabut, Agustian dkk (2003); Allorerung dan Lay (1998). Daging buah kelapa adalah

komponen utama yang dapat diolah menjadi berbagai produk bernilai ekonomi tinggi. Sedangkan serabut, tempurung, lidi dan daun kelapa sebagai hasil samping dari kelapa juga dapat diolah menjadi berbagai produk yang nilai ekonominya tidak kalah dengan daging buah, Lay dan Pasang (2003), Maurits (2003), Nur dkk (2003) (Gambar 2).

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara di lokasi pengamatan tercatat 20 macam produk seni kerajinan berbahan dasar limbah kelapa. Sementara koleksi artefak dari limbah kelapa yang tersimpan di Munasain berjumlah tidak kurang dari 30 macam. Perbedaan jumlah macam koleksi artefak tersebut dikarenakan terdapatnya produk yang tidak diperjualbelikan yang diperoleh dari hasil eksplorasi di berbagai daerah di Indonesia.



Gambar 2. Limbah Kelapa

Hasil wawancara diketahui bahwa saat ini, produk kerajinan limbah kelapa di kota Bogor telah sangat jarang dijumpai. Hal ini dikarenakan minimnya pengrajin produk limbah kelapa. Umumnya limbah kelapa terutama tempurung kelapa hanya dijadikan sebagai arang. Pedagang produk kerajinan di kota Bogor mendapatkan produk kerajinan yang berasal dari luar kota Bogor, seperti dari Brebes, Yogyakarta dan Solo (Surakarta), dengan alasan

bahwa kerajinan yang berasal dari kota-kota tersebut lebih beranekaragam dan lebih mempunyai daya tarik pembeli. Berbeda halnya dengan daerah Yogyakarta dan Solo yang masih banyak ditemukan produk kerajinan yang terbuat dari limbah kelapa. Namun demikian pedagang seni kerajinan di Kota Bogor tetap menjual produk kerajinan dari bahan baku lokal yang mudah didapatkan di Kota Bogor yaitu biji kenari. Munawaroh dan Roemantyo (1992) mengungkapkan bahwa jenis-jenis kenari yang paling banyak digunakan sebagai bahan baku kerajinan dan cinderamata adalah *Canarium vulgare* dan *Canarium decumanum*.

Hasil pengamatan dan wawancara terhadap pedagang dan pengrajin produk kerajinan limbah kelapa di tiga lokasi diketahui bahwa bahan tempurung kelapa paling banyak digunakan, diikuti oleh lidi, sabut dan daun kelapa. Produk hasil kerajinan yang terbuat dari tempurung kelapa tercatat tidak kurang dari 12 macam produk (antara lain tas tangan, ikat pinggang, sendok sayur, anak kancing baju dll); diikuti oleh lidi sebanyak 5 macam (anyaman wadah buah, piring, sapu, tas tangan dan taplak meja); dan sabut kelapa (keset kaki, sikat cuci piring atau closet) (Gambar 3). Sendok sayur merupakan produk dari tempurung kelapa yang paling banyak terjual, sedangkan tas tangan dan ikat pinggang yang hanya sedikit pembeli. Hal ini diduga berkaitan harga jual ke dua produk terakhir cukup mahal. Dalam pembuatan tas tangan dan ikat pinggang diperlukan kreativitas, ketekunan dan ketelatenan pengrajin. Produk dari lidi yang banyak terjual adalah piring anyaman lidi, dan sapu lantai, sedangkan dari sabut kelapa adalah keset kaki. Beberapa koleksi artefak Munasain yang berkaitan dengan kerajinan limbah kelapa antara lain anyaman daun kelapa yang

digunakan sebagai atap atau dinding rumah dan batok kelapa sebagai wadah penerangan di pedesaan diperoleh dari hasil eksplorasi etnobotani ke daerah pedalaman Indonesia (Gambar 4).

Tempurung kelapa atau sering kali juga disebut sebagai batok kelapa memiliki sifat dasar yang keras karena tidak memiliki serat pada strukturnya dan tidak tembus pandang. Hal ini juga mengakibatkan tempurung agak sulit untuk dipotong secara manual tanpa menggunakan bantuan alat mesin. Chereminisoff & Ellerbusch (1978) mengemukakan bahwa komposisi kimia tempurung kelapa adalah seperti berikut: selulosa 26,60%, lignin 29,40%, pentosan 27,70%, solvent ekstraktif 4,20%, uronat anhidrid 3,50%, abu 0,62%, nitrogen 0,11%, dan air 8,01%. Mengingat kerasnya tempurung kelapa, oleh karena itu diperlukan ketelatenan, ketekunan, kesabaran dan kreativitas pengrajin dalam membentuk pola desain sesuai dengan produk kerajinan yang akan dibuat.



Gambar 3. Produk Seni Kerajinan Limbah Kelapa yang Diperjualbelikan



Gambar 4. Produk Limbah Kelapa Koleksi Artefak Munasain

Sabut kelapa merupakan bagian terluar buah kelapa yang membungkus tempurung kelapa. Satu butir buah kelapa menghasilkan 0,4 kg sabut yang mengandung 30% serat, Mahmud & Ferry (2005). Selanjutnya, Tyas (2000) mengemukakan bahwa Komposisi kimia sabut kelapa yaitu air 26%, pektin 14,25%, hemiselulosa 8,50%, selulosa 21,07% dan lignin 29,23%. Dengan sentuhan teknologi, sabut kelapa dapat dimanfaatkan untuk bahan baku industri yang produknya mampu berkompetisi di pasar domestik maupun internasional, sehingga kalau hal ini berjalan dengan baik, maka pendapatan petani kelapa akan meningkat. Salah satu bentuk industri yang dipandang berpotensi untuk dikembangkan dan sesuai untuk skala kecil sampai menengah adalah pengolahan sabut untuk dijadikan serat dan abu sabut. Serat sabut (serabut) kelapa tua setelah dicampur dengan bahan lateks dan dipres akan menghasilkan sheet, dimana sheet ini selanjutnya dapat dijadikan bahan baku berbagai industri seperti industri kasur (springbed), jok kendaraan, insulasi dinding bangunan yang beriklim subtropis (peredam panas), peredam suara, matras, dan lain-lain, Subiyanto, (2000).

Selama ini limbah kelapa berupa lidi belum dimanfaatkan secara optimal, padahal jika digunakan menjadi produk kerajinan bisa menambah pendapatan. Umumnya pemanfaatan lidi kelapa hanya dijadikan sebagai alat pembersih (sapu). Usaha kerajinan dari lidi kelapa merupakan

usaha dengan memanfaatkan limbah kelapa yang selama ini terbuang. Dari segi fisik, sosial, ekonomi dan keadaan lingkungan sangatlah tepat dilakukan kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui peningkatan produktivitas kelapa dengan memanfaatkan limbah kelapa (lidi) menjadi produk kerajinan seperti piring tempat makan, tempat buah dan lain-lain. Lidi merupakan bahan utama dalam pembuatan piring lidi. Dalam membuat anyaman lidi memerlukan keterampilan dasar dan kreatifitas untuk bentuk-bentuk yang lain menjadi produk yang layak jual. Lidi harus memiliki kelenturan yang sama dengan panjang yang kurang lebih sama agar dapat dianyam dengan baik. Pemilihan lidi yang memiliki kelenturan yang sama dapat dilakukan dengan memegang sejumput lidi pada bagian ujung lalu ujung lidi diangkat maka akan terlihat lidi yang jatuh akibat gravitasi dan lidi yang tidak jatuh (kaku) tidak memiliki kelenturan yang sama dengan lidi lainnya, Pariyanti dkk. (2020).

Bentuk daun kelapa sangat sederhana, namun memiliki banyak manfaat. Daun kelapa yang masih muda dan berwarna kuning bisa dimanfaatkan sebagai bahan dekorasi ruangan. Yaitu dengan cara merangkainya menjadi kembang mayang, yang merupakan ornamen yang dipakai dalam upacara adat pengantin Jawa. Sedangkan daun kelapa yang sudah tua dan berwarna hijau tua bisa digunakan untuk atap rumah dan atap kandang, anyaman keranjang untuk tempat sayuran. Atap dan keranjang dibuat dengan cara menganyam daun kelapa tanpa melepasnya dari pelepah. Di perkampungan pelosok, masih banyak dijumpai kerajinan anyaman daun kelapa untuk keperluan tersebut.

Walaupun kelapa merupakan tumpuan pendapatan bagi petani kelapa di Indonesia, tetapi pendapatan petani kelapa

masih sangat rendah, hal ini karena pemanfaatan potensi kelapanya yang masih belum optimal. Perkebunan kelapa rakyat pada umumnya dimanfaatkan petani hanya untuk dibuat kopra yang selanjutnya dijual ke pabrik penggilingan minyak. Dengan pola pemanfaatan yang selama ini ada, limbah kelapa praktis tidak memanfaatkan secara maksimal. Keadaan ini terutama banyak dijumpai di sentra-sentra produksi luar Jawa. Selain itu, diperlukan peran pemerintah daerah seperti pembinaan, penyuluhan, dan pelatihan pemanfaatan limbah kelapa sehingga dapat meningkatkan keterampilan dan pendapatan masyarakat daerah.

KESIMPULAN

Dari uraian di atas diketahui bahwa kelapa *Cocos nucifera* merupakan tumbuhan yang sejak lama telah dikenal di Indonesia. Limbah kelapa yang dihasilkannya juga cukup tinggi, namun demikian pemanfaatannya belum banyak dilakukan, antara lain sebagai bahan baku kerajinan. Seni kerajinan dari limbah kelapa dapat dijadikan suatu peluang usaha yang berpotensi ekonomi. Tercatat tidak kurang dari 20 macam produk kerajinan-kerajinan yang terbuat dari limbah kelapa. Bagian limbah kelapa yang paling banyak dimanfaatkan sebagai bahan kerajinan adalah tempurung kelapa.

Industri kerajinan limbah kelapa merupakan wahana untuk menghindari dampak lingkungan dari semakin meningkatnya limbah industri, meningkatkan nilai tambah produk kelapa, meningkatkan pendapatan petani kelapa, serta mendorong tumbuhnya industri berbasis komponen lokal. Mengingat bahan bakunya tersedia di seluruh wilayah nusantara, sedangkan alternatif pemanfaatannya saat ini

masih belum banyak berkembang. Oleh karena itu Pemerintah daerah diperlukan peranannya untuk melakukan penyuluhan penyadartahuan pemanfaatan limbah kelapa, memberikan pelatihan untuk menambah kreatifitas pengrajin dalam berkreasi, membangun kerjasama antara pengrajin dan pedagang seni kerajinan, mempromosikan hasil seni kerajinan limbah kelapa sehingga industri pengolahan limbah kelapa di daerah juga dapat dinilai sebagai program nyata pemerataan ekonomi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian, A., Friyatno, S., Supadi, & Askin, A. 2003. Analisis Pengembangan Agroindustri Komoditas Perkebunan Rakyat (Kopi dan Kelapa) dalam Mendukung Peningkatan Daya Saing Sektor Pertanian. *Makalah Seminar Hasil Penelitian Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian Bogor*.
- Allorerung, D. & Lay, A. 1998. Kemungkinan Pengembangan Pengolahan Buah Kelapa Secara Terpadu Skala Pedesaan. *Prosiding Konferensi Nasional Kelapa IV*. Bandar Lampung, 21-23 April 1998, 327-340.
- Cheremisinoff, D. N., & Ellerbusch, F. 1978. *Carbon Adsorption Handbook*. New York: An Arbon Science.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid I* (Terjemahan). Jakarta: Badan Litbang Kehutanan.
- Holt, C. 1967. *Art In Indonesia: Continuities and Change*. Ithaca, New York: Cornell University Press.
- Lay, A., & Pasang, P. M. 2003. Alat Penyerat Sabut Kelapa Tipe Balitka. *Prosiding Konferensi Nasional Kelapa V*. Tembilahan 22-24 Oktoner 2002, 154-159.

- Luntungan, H. T. 2008. Pelestarian Sumber Daya Genetik Kelapa Sebagai Komuditas Unggulan dalam Pengembangan Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 1(4), 234-258.
- Mahmud Z & Y Perry. 2005. Prospek Pengolahan Hasil Samping Buah Kelapa. *Perspektif*, 4(2), 55-63.
- Maurits, S. 2003. Pemanfaatan Serat Sabut Kelapa Berkaret Menjadi Jok Kursi. *Prosiding Konferensi Nasional Kelapa V. Tembilahan 22-24 Oktober 2002*, 139-145.
- Munawaroh, E., & Roemantyo. 1992. Beberapa aspek Etnobotani Kenari (*Canarium* sp.): Studi kasus Kebun Raya Bogor. *Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Etnobotani I. Cisarua-Bogor, 19-20 Februari 1992*, 236-243.
- Nolan, J.M. & Turner, N., J. 2011. Ethnobotany: The Study of People - Plant Relationships. In: Anderson EN, D Pearsall, E Hunn & NJ Turner (eds). *Ethnobotany*, 133-148.
- Novrianto, H. 2008. *Potensi dan Pengembangan Produk Kelapa di Sulawaesi Utara*. Balitka Manado.
- Nur, I. I., Kardiyono, U., & Aris, A. 2003. Pemanfaatan Limbah Debu Sabut Kelapa dalam Usaha tani Padi Pasang Surut. *Prosiding Konferensi Nasional Kelapa V. Tembilahan 22-24 Oktober 2002*, 160-165.
- Nustiani, Y. & Allwar, A. 2019. Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Menjadi Arang Tempurung Kelapa dan Granular Karbon Aktif Guna Meningkatkan Kesejahteraan Desa Watuduwur, Bruno, Kabupaten Purworejo. *AJIE - Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 4(3), 217-226.
- Pariyanti, E., Buchori, & Rinnanik. 2020. Pemberdayaan dan Peningkatan Pendapatan Ibu Rumahtangga melalui

Pembuatan Berbagai Produk dari Bahan Dasar Lidi.
Jurnal Pengabdian KITA, 3(1), 1-8.

Rahayu, M., Kuncari, E. S., Rustiami, H. & Susan, D. 2020. Utilization of Plants as Dyes and Natural Color Binder in Traditional Pringgasele Woven Fabric, East Lombok, West Nusa Tenggara, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(2), 636-641.

Rahayu, M., Royyani, M. F., & Rugayah. 2009. Pengetahuan Lokal Tentang Lingkungan: Studi Kasus Etnis Wawoni, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 10(2), 129-136.

Rukmana, R. & Yudirachman, H. 2016. *Untung Berlipat dari Budidaya Kelapa*. Yogyakarta: Lily Publisher.

Setyamidjaja, D. 2008. *Bertanam Kelapa*. Yogyakarta: Kanisius.

Subiyanto. 2000. Prospek Industri Pengolahan Limbah Sabut Kelapa. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 1(1), 1-9.

Suhardiman, P. 2001. *Bertanam Kelapa Hibrida*. Jakarta: Swadaya.

Suminguit VI. 2005. *Ethnobotanical Documentation: A Use's Guide Asia Pacific database on Intangible Cultural Heritage (ICH) By Asia Pacific Culture for Unesco*: Paris.

Tyas, S. I. S. 2000. Studi Netralisasi Limbah Serbuk Sabut Kelapa (Cocopeat) Sebagai Media Tanam. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Fakultas Kehutanan (*Skripsi Sarjana*).

Warisno. 1998. *Budidaya Kelapa Kopyor*. Yogyakarta: Kanisius.

Dampak Pembangunan Pelabuhan Patimban terhadap Sosial Ekonomi Nelayan di Desa Patimban

The Impact of Patimban Port Development on The Socio- Economics of Fishing Community in Patimban Village

Nindisya Putri Grenadita*¹, Lilik Kartika Sari²

¹Mahasiswa Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman,
Jl. Profesor DR. HR. Boenyamin, Purwokerto, Indonesia

²Dosen Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman,
Jl. Profesor DR. HR Boenyamin, Purwokerto, Indonesia

*Corresponding Author: nindisya.grenadita@mhs.unsoed.ac.id

ABSTRACT

Patimban Port is a new port located on the North Coast of West Java, which was built based on central government policy through Presidential Decree of the Republic of Indonesia Number 47 of 2016 concerning the Determination of Patimban Port in Subang Regency as a National Strategic Project. The development of Patimban Port is intended to reduce logistics costs, strengthen economic resilience, reduce traffic congestion in Jakarta, and ensure shipping safety including oil and gas exploration areas. The development of Patimban Port is the Government's strategy to reduce capacity at Tanjung Priok Port and help Indonesia's economy to be better. However, in reality, the fishing community feels the impact as a result of the construction of Patimban Port. The purpose of this research is to find out the impact of the Patimban Port development on the socio-economy of fishing communities in Patimban Village and to find out the efforts that have been made in addressing the problems experienced by fishermen as a result of the Patimban Port development. The method used in this research is descriptive qualitative method. The data collection method in this research uses observation, documentation, and interviews conducted by fishing communities in Patimban Village. The results showed that the socio-economic condition of the fishing community in Patimban Village after the construction of

Patimban Port decreased by 70%. The construction of Patimban Port has an impact on the fishing business activities carried out by fishermen in Patimban Village.

Keywords: *Impact, Development, Patimban Port, Socio-Economic, Fishermen*

ABSTRAK

Pelabuhan Patimban merupakan pelabuhan baru yang berada di Pantai Utara Jawa Barat, yang dibangun berdasarkan kebijakan pemerintah pusat melalui Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 47 Tahun 2016 Tentang Penentuan Pelabuhan Patimban di Kabupaten Subang sebagai Proyek Strategis Nasional. Pembangunan Pelabuhan Patimban ditujukan untuk mengurangi biaya logistik, memperkuat ketahanan ekonomi, mengurangi tingkat kepadatan lalu lintas di Jakarta, serta menjamin keselamatan pelayaran termasuk area eksplorasi minyak dan gas. Pembangunan Pelabuhan Patimban merupakan strategi pemerintah untuk mengurangi kapasitas di Pelabuhan Tanjung Priok dan membantu perekonomian Indonesia menjadi lebih baik. Akan tetapi, pada kenyataannya masyarakat nelayan merasakan dampak sebagai akibat dari pembangunan Pelabuhan patimban ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak dari adanya pembangunan Pelabuhan Patimban terhadap sosial ekonomi masyarakat nelayan di Desa Patimban dan mengetahui usaha yang telah dilakukan dalam menyikapi permasalahan yang dialami nelayan sebagai akibat dari pembangunan Pelabuhan Patimban. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif. Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan observasi, dokumentasi, dan wawancara yang dilakukan masyarakat nelayan di Desa Patimban. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi sosial ekonomi masyarakat nelayan di Desa patimban setelah adanya pembangunan Pelabuhan Patimban mengalami penurunan hingga 70%. Adanya pembangunan Pelabuhan Patimban ini berdampak terhadap kegiatan usaha perikanan yang dilakukan oleh nelayan di Desa Patimban.

Kata Kunci: Dampak, Pembangunan, Pelabuhan Patimban, Sosial Ekonomi, Nelayan

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara maritim sekaligus kepulauan yang ada di dunia. Sebagai negara maritim, Indonesia memiliki laut yang sangat luas karena sebagian besar wilayahnya merupakan perairan. Secara geografis, Indonesia diapit oleh 2 (dua) samudera yaitu Samudera Pasifik dan Samudera Hindia serta 2 (dua) benua yaitu Benua Asia dan Benua Australia. Hal tersebut menjadikan Negara Republik Indonesia menjadi salah satu negara yang memiliki posisi strategis di kawasan Asia Tenggara.

Banyaknya pulau di Indonesia menjadikan Indonesia memiliki kurang lebih 80.000 km wilayah pantai. Pantai di Indonesia banyak dimanfaatkan dalam bidang ekonomi, sosial, konservasi, perdagangan, dll. Pemanfaatan pantai salah satunya dapat untuk menunjang atau menjadi sarana untuk transportasi baik manusia maupun barang dengan adanya pembangunan pelabuhan, dermaga, dan tempat pelelangan ikan, Maris, *et al* (2017).

Kedudukan Indonesia menjadi semakin penting setelah wilayah perairan (laut) Indonesia terutama Selat Makassar, Selat Sunda, Laut Arafura, dan laut-laut Indonesia lainnya dijadikan sebagai jalur perdangan dunia. Pertumbuhan ekonomi di kawasan Asia kian dinamis dan meningkat. Hal tersebut membuat perkembangan perekonomian dunia bergeser dari Eropa ke Asia dengan aktifitas perdagangan dunia di kawasan Asia diperkirakan terjadi mencapai 70%, dan sebesar 75% komoditi yang diperdagangkan dikirim menggunakan jalur perairan Indonesia. Bagi Indonesia yang telah menjadi sebuah negara yang memiliki pengaruh besar dalam perdagangan dunia, hal tersebut diharapkan dapat

menjadikan Indonesia sebagai kekuatan menengah (*middle power*) di abad ke 21 Harris, dkk (2019).

Peran Indonesia sebagai jalur perdagangan dunia, menjadikan Indonesia sebagai jantung utama keberhasilan dalam perdagangan internasional. Peran Indonesia tersebut sangat mempengaruhi pertumbuhan perekonomian dalam negeri. Perekonomian dalam negeri menjadi meningkat karena Indonesia dapat melakukan hubungan perdagangan internasional dengan negara lain dan dapat menambah devisa negara melalui bea masuk dan biaya lain atas ekspor dan impor.

Kegiatan perekonomian tersebut haruslah didukung dengan infrastruktur yang memadai. Keberadaan infrastruktur yang memadai akan berpengaruh dalam proses produksi maupun distribusi barang dan jasa yang dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi dalam negeri. Infrastruktur juga tentunya dapat mendorong minat para investor asing maupun domestik untuk menanamkan modal di Indonesia, Lestari dan Suhadak (2019).

Menurut data Bappenas (2019), kondisi infrastruktur di Indonesia masih berada pada 38% PDB. Sedangkan nilai infrastruktur pada suatu negara maju idealnya adalah 70% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB). Oleh karena itu, Pemerintah Indonesia berupaya agar infrastruktur yang ada di Indonesia dapat memadai demi mendukung usaha perekonomian dalam negeri. Untuk itu, salah satu upaya yang dilakukan pemerintah yaitu dengan membangun infrastruktur pelabuhan.

Salah satu pembangunan infrastruktur yang dilakukan pemerintah adalah pembangunan Pelabuhan Patimban yang berlokasi di Kabupaten Subang Jawa Barat. Pada dasarnya

pelabuhan mempunyai peran penting dalam perkembangan industri, perdagangan, dan jasa. Hal ini karena pelabuhan merupakan salah satu prasarana transportasi yang cukup penting bagi sebuah negara, terutama di negara maritim seperti Indonesia. Pelabuhan juga dapat memberikan kontribusi bagi perekonomian baik nasional maupun daerah, karena dapat memperlancar kegiatan perekonomian suatu negara atau daerah, Somadi (2019).

Tujuan utama pemerintah dalam proses pembangunan Pelabuhan Patimban ini adalah untuk mempermudah proses ekspor dan impor serta mengurangi lalu lintas yang ada di Pelabuhan Tanjung Priok. Pelabuhan Patimban ini diharapkan dapat memangkas waktu distribusi dari kawasan industri ke pelabuhan.

Selain itu, kebutuhan transportasi laut di pantai utara Jawa mengalami peningkatan dan saat ini sebagian besar dilayani melalui Pelabuhan Tanjung Priok. Sesuai hasil Pra Studi Kelayakan Pengembangan Pelabuhan Baru di Pantai Utara Jawa Barat, Pelabuhan Patimban secara teknis (dari biaya pengerukan dan reklamasi), kriteria alur, dan keselamatan pelayaran merupakan lokasi paling layak untuk menggantikan Pelabuhan Cilamaya sebagai alternatif untuk membagi beban kerja Pelabuhan Tanjung Priok (Direktorat Pelabuhan dan Pengerukan-Direktorat Jenderal Perhubungan Laut-Kementerian Perhubungan, 2016; Kementerian Perhubungan Republik Indonesia 2016, *dalam* Rachman dan Wibowo (2019).

PERUMUSAN MASALAH

Pelabuhan Patimban adalah pelabuhan baru yang berlokasi di Desa Patimban, Kecamatan Pusakanegara,

Kabupaten Subang Jawa Barat yang dibangun sebagai *back up* (penyokong) Pelabuhan Tanjung Priok dalam menunjang kegiatan perdagangan ekspor dan impor di Pulau Jawa bagian barat. Menurut Aldilla dalam *Bisnis.com* luas Pelabuhan Patimban mencapai 654 ha, dan menurut kajian *Japan International Cooperation Agency* (JICA). Pelabuhan Patimban merupakan pelabuhan terbesar kedua yang ada di Indonesia setelah Pelabuhan Tanjung Priok. Tujuan utama Pemerintah Indonesia dalam pembangunan Pelabuhan Patimban ini adalah untuk memperbesar pasar ekspor dan mengurangi *traffic existing* di Pelabuhan Tanjung Priok. Dengan adanya Pelabuhan Patimban ini juga secara langsung akan mendukung dalam menunjang pendapatan tambahan daerah Kabupaten Subang dengan merealisasikan industri perdagangan di bidang pengiriman ekspedisi/kurir serta pemasaran *online*, Sukardi (2020).

Meskipun Pelabuhan Patimban ini memiliki banyak manfaat bagi perekonomian Indonesia, namun pada kenyataannya masyarakat sekitar khususnya masyarakat nelayan terkena dampak yang signifikan di bidang sosial ekonomi yang diakibatkan dari pembangunan Pelabuhan Patimban ini. Para nelayan sekitar kekurangan modal untuk melaut dengan jarak yang lebih jauh, karena nelayan sekitar terbiasa melaut dengan jarak dekat dan ditambah lagi alat-alat melaut yang masih tradisional yang membuat para nelayan menjadi terhambat untuk melakukan usaha perikanan tangkap. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis berlanjut mengenai dampak yang ditimbulkan oleh adanya pembangunan Pelabuhan Patimban.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak pembangunan Pelabuhan Patimban terhadap sosial

ekonomi masyarakat nelayan di Desa Patimban dan mengetahui usaha yang telah dilakukan dalam menyikapi permasalahan yang dialami nelayan sebagai akibat dari pembangunan Pelabuhan Patimban.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat tulis, kuisioner, dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lokasi pengamatan (Pelabuhan Patimban dan Desa Patimban) dan responden.

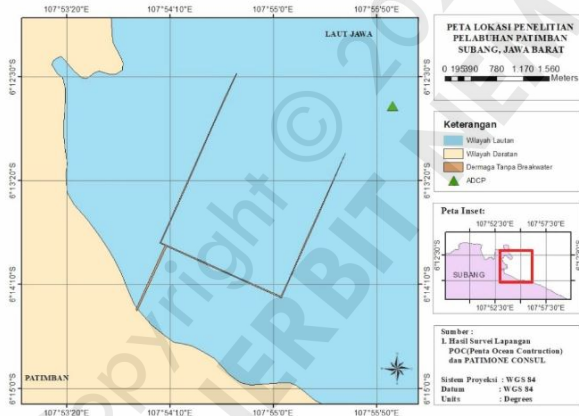
Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode deskriptif kualitatif. Metode tersebut dipilih karena dapat menjelaskan dan mengetahui permasalahan sesuai situasi dan kondisi yang ada sehingga hasil pengamatan yang didapat sesuai dengan judul pengamatan. Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan observasi, dokumentasi, dan wawancara yang dilakukan masyarakat nelayan di Desa Patimban.

Pengambilan sampel dilaksanakan di Desa Patimban, Kecamatan Pusakanegara, Kabupaten Subang, Jawa Barat pada bulan Januari 2022. Teknik analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisa data kualitatif yaitu pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembangunan Pelabuhan Patimban yang dimulai sejak tahun 2018 dan selesai secara menyeluruh ditargetkan pada tahun 2027 ini pada awalnya sangat disambut baik oleh semua kalangan. Hal ini dikarenakan dengan adanya pembangunan Pelabuhan Patimban ini diharapkan dapat

meningkatkan pertumbuhan ekonomi serta dapat membuka lapangan pekerjaan di Kabupaten Subang. Pelabuhan Patimban ini terhubung dengan kawasan penting lainnya yang ada di Pulau Jawa seperti Bandara Kertajati di Majalengka dan kawasan industri di Bekasi, Karawang, dan Purwakarra. Pelabuhan Patimban juga dibangun untuk pengoptimalan potensi kemaritiman di Indonesia. Pelabuhan Patimban ini dapat menjadi pusat dan penghubung perekonomian dunia.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengamatan Pelabuhan Patimban, Subang, Jawa Barat
(Sumber: Rachmawatie *et al.*, 2022)

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan terhadap nelayan di Desa Patimban dengan melakukan observasi ke daerah pengamatan dan melakukan wawancara kepada responden yang dijadikan sampel pengamatan, yaitu para nelayan yang ada di Desa Patimban, Kesyahbandaran Pelabuhan Patimban, dan Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Subang didapat hasil bahwa kondisi sosial ekonomi nelayan di Desa Patimban setelah adanya

pembangunan Pelabuhan Patimban mengalami penurunan. Adanya pembangunan Pelabuhan Patimban ini berdampak terhadap kegiatan usaha perikanan yang dilakukan oleh nelayan di Desa Patimban. Dampak tersebut sangat berpengaruh terhadap kesejahteraan nelayan di Desa Patimban.

Pelabuhan Patimban ini dibangun di daerah *fishing ground* nelayan yang disana memang menjadi lumbung ikan bagi nelayan melakukan kegiatan penangkapan ikan. Adanya pembangunan Pelabuhan Patimban ini membuat kegiatan penangkapan ikan menjadi terganggu, dan menurut keterangan dari salah satu nelayan pendapatan nelayan di Desa Patimban mengalami penurunan hingga 70%. Berdasarkan data primer (2019) total penghasilan nelayan sebelum ada pembangunan Pelabuhan Patimban sebesar Rp525.000.000/tahun, dan setelah adanya pembangunan Pelabuhan patimban menurun menjadi Rp187.500.000/tahun atau mengalami penurunan sebesar Rp337.500.000/tahun.

Terjadinya penurunan pendapatan tersebut membuat nelayan sering melakukan mediasi untuk mendapatkan keadilan agar mereka tidak kehilangan mata pencaharian mereka. Hal ini bukan karena tidak pernah ada diskusi antara pihak pengembang dan para nelayan sebagai masyarakat terdampak, tapi karena ada beberapa faktor yang menjadikan kedua belah pihak belum menemukan tujuan yang sama dari adanya pembangunan Pelabuhan Patimban ini. Seperti yang telah dijelaskan oleh Nuraeni, *et al.* (2020), dalam penelitiannya bahwa sebagian besar responden (masyarakat terdampak khususnya nelayan) masih belum memiliki kesamaan pemahaman mengenai

tujuan, manfaat, serta dampak dari adanya pembangunan Pelabuhan Patimban serta komunikasi pembangunan masih terfokus pada masalah ganti rugi dan relokasi, tidak menjelaskan dampak dan manfaat bagi masyarakat sehingga tidak dapat langsung dipahami.

Menurut pengakuan nelayan di Desa Patimban, Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Subang pernah memberikan hibah berupa bantuan jaring sebanyak 2 jaring/kapal. Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Subang juga pernah memberikan pelatihan ternak lele untuk sebagai alternatif mata pencaharian sampingan. Namun nelayan di Desa Patimban memperlmasalah modal untuk melakukan kegiatan ternak lele tersebut. Sebetulnya para nelayan di Desa Patimban selalu mendukung penuh terhadap program dari pemerintah, namun para nelayan meminta pemerintah juga harus melihat kondisi rill di lapangan mengenai kondisi sosial ekonomi dari nelayan tersebut.

Dampak lain yang dirasakan nelayan di Desa Patimban yaitu jauhnya jarak melaut, hal ini sesuai dengan yang pernah dijelaskan oleh Iryana (2018) bahwa dengan adanya Pelabuhan Patimban ini secara langsung maupun tidak akan berdampak kepada nelayan yaitu jarak melaut yang semakin jauh dengan peralatan yang masih sangat tradisional. Selain itu juga, dengan adanya Pelabuhan Patimban ini menjadikan adanya jalur lalu lintas kapal yang akan menyebabkan ikan-ikan di perairan tersebut berpindah ke daerah lain karena ekosistemnya terganggu dan juga akan membahayakan keselamatan nelayan. Terdapat juga lumpur sisa pembangunan pelabuhan yang menghambat kegiatan penangkapan ikan.

Para nelayan yang ada di Desa Patimban hanya bisa merasakan dampak-dampak yang ditimbulkan dari adanya pembangunan Pelabuhan Patimban tersebut tanpa bisa berbuat apa-apa. Hal ini dikarenakan sifat laut yang *open access* dan tidak adanya hukum di Indonesia yang menyediakan dasar kompensasi yang jelas untuk dampak pada kegiatan penangkapan ikan di laut. Namun demikian, karena dampak mengganggu wilayah tangkap nelayan, maka para nelayan yang terkena dampak harus diberi hak untuk mengurangi kemungkinan kehilangan pendapatan.

Berdasarkan hasil diskusi dengan pihak dari Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Subang, pihaknya telah melakukan usaha untuk membantu permasalahan yang terjadi di Desa Patimban akibat dari adanya pembangunan Pelabuhan Patimban ini. Sesuai dengan apa yang sudah disebutkan oleh para nelayan, Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Subang telah melakukan pelatihan ternak lele dan pemberian hibah jaring untuk para nelayan di Desa Patimban. Namun menurut mereka ketika para nelayan ingin meminta lebih dari yang diharapkan, Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Subang tidak memiliki wewenang untuk itu. Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Subang menyarankan untuk para nelayan setempat apabila ingin dibuat kompensasi atau penggantian rugi bisa dengan mengkaji lagi mengenai AMDAL di daerah pembangunan Pelabuhan Patimban. Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Subang memberikan beberapa rekomendasi agar kesejahteraan para nelayan dan keluarganya dapat terjamin yaitu mengadakan pelatihan peningkatan *soft skill* bagi istri dan keluarga nelayan untuk peningkatan perekonomian, strategi pengembangan sarana dan prasarana seperti TPI,

dan sertifikasi lahan. Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Subang memprediksi perekonomian di daerah pembangunan Pelabuhan Patimban akan meningkat yang kemudian nantinya akan membuka lapangan pekerjaan bagi masyarakat setempat.

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara dengan pihak Kesyahbandaran Pelabuhan Patimban, Pelabuhan Patimban sudah mulai beroperasi sejak tahun 2021 dan hingga saat ini sudah melayani penyebrangan dengan pengiriman barang impor maupun ekspor. Pembangunan Pelabuhan Patimban ini masih terus berlanjut hingga saat ini. Rencana dari pembangunan Pelabuhan Patimban ini masih terus melakukan pengembangan dan perluasan untuk menunjang keberlangsungan kegiatan yang ada di pelabuhan. Dan pihaknya masih melakukan diskusi dengan masyarakat nelayan setempat mengenai permasalahan yang ada.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa kondisi sosial ekonomi nelayan di Desa Patimban setelah adanya pembangunan Pelabuhan Patimban mengalami penurunan. Adanya pembangunan Pelabuhan Patimban ini berdampak terhadap kegiatan usaha perikanan yang dilakukan oleh nelayan di Desa Patimban. Dampak tersebut sangat berpengaruh terhadap kesejahteraan nelayan di Desa Patimban. Adanya pembangunan Pelabuhan Patimban ini membuat kegiatan penangkapan ikan menjadi terganggu, dan menurut keterangan dari salah satu nelayan pendapatan nelayan di Desa Patimban mengalami penurunan hingga 70%. Akibatnya sering terjadi demo yang dilakukan oleh masyarakat nelayan, untuk menuntut keadilan. Hal ini

bukan karena tidak pernah ada diskusi antara pihak pengembang dan para nelayan sebagai masyarakat terdampak, tapi karena ada beberapa faktor yang menjadikan kedua belah pihak belum menemukan tujuan yang sama dari adanya pembangunan Pelabuhan Patimban ini.

SARAN

Berdasarkan kerja praktik yang telah dilaksanakan, saran yang dapat diberikan untuk pengamatan selanjutnya adalah karena pelabuhan patimban ini merupakan isu yang sensitif bagi nelayan maupun pihak lainnya yang bersangkutan, maka ketika melakukan wawancara lebih bersikap netral, sehingga proses wawancara dapat berjalan lebih kondusif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldila, N. "Mengenal Pelabuhan Patimban, Mega Proyek Jokowi Bernilai Puluhan Triliun". *Bisnis.com*. diakses pada tanggal 9 September 2021, <https://ekonomi.bisnis.com/read/20201220/98/1333375/mengenal-pelabuhan-patimban-mega-proyek-jokowi-bernilai-puluhan-triliun>.
- Anindyanari, N. R. S. 2020. Nelayan dan Masyarakat Pesisir dalam Cerita Pendek "Lelaki yang Tubuhnya Habis Dimakan Ikan-ikan Kecil". *Jurnal BALAIRUNG*, 2(1): 62-81.
- Bappenas. 2019. *Laporan Perkembangan Ekonomi Indonesia dan Dunia TW II 2019*. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS). Jakarta.

- Harris, A., Prakoso, L. Y., dan Sianturi, D. 2019. Strategi Pertahanan Laut Dalam Rangka Ancaman Keamanan di Alur Laut Kepulauan Indonesia II. *Jurnal Strategi Pertahanan Laut*, 5(1): 15-30.
- Hudori, I. 2021. Dampak Sosial Pembangunan Pelabuhan Patimban pada Proses Alih Fungsi Lahan dan Keberlanjutan Mata Pencaharian Petani Sekitar. *Warta Penelitian Perhubungan*, 33(2): 65-76.
- Iryana, A. B. 2018. Analisis Dampak Pembangunan Pelabuhan Patimban di Kecamatan Pusakanegara terhadap Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat Sekitar. *Jurnal Academia Praja*, 2(1): 22-41.
- Jade, R. M. R., Perbani, N. M. R. R. C., dan Handiani, D. N. 2017. Analisis Efektivitas Bangunan Pelindung Pelabuhan Patimban dan Pantai Sekitar melalui Tinjauan Hidro-Oseanografi. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 2017(2): 102-112.
- Kurnianto, B. T. 2017. Dampak Sosial Ekonomi Masyarakat Akibat Pengembangan Lingkar Wilis di Kabupaten Tulungagung. *Jurnal Agribisnis UNITA*, 55-88.
- Lestari, M., dan Suhadak. 2019. Pengaruh Pembangunan Infrastruktur terhadap Pertumbuhan Ekonomi dan Pemerataan Ekonomi Indonesia. *Jurnal Administrasi Bisnis*, 70(1): 98-105.
- Maris, M. R., Handoyo, G., dan Atmodjo, W. 2017. Studi Sedimentasi pada Perencanaan Pengembangan Pelabuhan Patimban, Subang. *Jurnal Oseanografi*, 6(3): 449-454.
- Nuraeni., Darmawan, A., dan Nugraha, D. A. 2020. Studi Efektivitas Sosialisasi Proyek Pembangunan Pelabuhan

Patimban dan Penerimaannya oleh Masyarakat. *Jurnal Komunikasi UNIGA*, 6(1): 390-398.

Rachman, R. A., dan Wibowo, M. 2019. Kajian Karakteristik Sedimen Dasar Laut untuk Mendukung Rencana Pembangunan Pelabuhan Patimban. *Jurnal Geologi Kelautan*, 17(2): 99-112.

Rachmawatie, R. P. A., Rochaddi, B., dan Indrayanti, E. 2020. Model Transformasi Gelombang di Pelabuhan Patimban, Kabupaten Subang dengan Tiga Skenario. *Journal of Marine Research*, 9(4): 485-494.

Sukardi, H. A. 2020. Analisis Pengaruh Industri Pergudangan Pelabuhan Patimban terhadap Tingkat Pendapatan Daerah Kabupaten Subang dengan Menggunakan Pendekatan Capital Budgeting. *Jurnal SIKAP*, 5(1): 18-27.

Somadi. 2019. *Cost-Benefit Analysis* Pembangunan Pelabuhan Patimban terhadap Masyarakat Pesisir di Kabupaten Subang. *Journal Competitive*, 14(2): 9-20.

Wahab, A. 2019. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Nyeri Punggung Bawah (*Low Back Pain*) pada Nelayan di Desa Batu Karas Kecamatan Cijulang Pangandae. *Jurnal Biomedika*, 11(1): 35-40.

Wati, W., dan Sakti, W. I. 2018. Analisis Perancangan Struktur Organisasi Penyelenggaraan Proyek Pembangunan Pelabuhan Patimban. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Ilmu-ilmu Kesehatan*, 2(2): 381-392.

**Hubungan Fenologi Tanaman Padi
(*Oryza sativa* L.) dengan Komposisi Serangga
di Desa Sukaharja Kabupaten Tangerang**
*Phenological Relationship of Paddy Plant (*Oryza sativa* L.)
with Insect Composition in Sukaharja Village Tangerang District*

Nindya Octora Saragih*, Narti Fitriana, Fahma Wijayanti
Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi,
UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jl. Ir H. Juanda No.95, Cemp. Putih,
Kec. Ciputat Tim., Kota Tangerang Selatan, Banten, Indonesia
*Corresponding author: nindysrgh@gmail.com

ABSTRACT

*Paddy field ecosystem are ecosystems that are sensitive to environmental changes. Paddy cultivation activity in each growing season result in changes in the phenology of paddy from the vegetative phase to the generative phase. Such changes can affect the composition of insects as members in the community. This study aims to find out the composition of insects in each phase of paddy plant growth and find out the relationship of insects and paddy plants in each phase of paddy plant growth. Sampling using purposive sampling. The capture of insects is done using yellow pan traps and sweep net. Paddy plant phenological data is obtained from the measurement of paddy height and weight. The phenological relationship of paddy plants with insect composition was analyzed using the Pearson's correlation test with SPSS 25 program. Insects obtained in the vegetative phase were 112 individuals consisting of 5 orders, 11 families, and 11 species, while in the generative phase there were 634 individuals consisting of 7 orders, 16 families, and 17 species. Insects that were abundant in the vegetative phase were *O. serville* and *O. sabina*. Insects that are abundant in the generative phase are *L. acuta* and *V. lineata*. The diversity index (H') indicates the diversity of insect species in both phases including moderate with values in the vegetative phase 1.76 and in the generative phase 1.90. Multiple correlation analysis shows that there is a relationship between paddy plant phenology and insect composition*

Keywords: *Growth Phase, Phenology, Paddy, Insect*

ABSTRAK

Ekosistem sawah merupakan ekosistem yang peka terhadap perubahan-perubahan lingkungan. Aktivitas budidaya tanaman padi pada setiap musim tanam menyebabkan perubahan fenologi tanaman padi dari fase vegetatif hingga fase generatif. Perubahan tersebut dapat memengaruhi komposisi serangga sebagai anggota dalam komunitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi serangga pada tiap fase pertumbuhan tanaman padi serta mengetahui hubungan serangga dengan tanaman padi pada tiap fase pertumbuhan tanaman padi. Pengambilan sampel menggunakan purposive sampling. Penangkapan serangga dilakukan menggunakan perangkap naman kuning dan jaring ayun. Data fenologi tanaman padi didapatkan dari pengukuran tinggi dan berat padi. Hubungan fenologi tanaman padi dengan komposisi serangga dianalisis menggunakan uji korelasi Pearson dengan program SPSS 25. Serangga yang diperoleh pada fase vegetatif sebanyak 112 individu yang terdiri atas 5 ordo, 11 famili, dan 11 spesies, sedangkan pada fase generatif sebanyak 634 individu yang terdiri atas 7 ordo, 16 famili, dan 17 spesies. Serangga yang melimpah pada fase vegetatif yaitu *O. serville* dan *O. sabina*. Serangga yang melimpah pada fase generatif yaitu *L. acuta* dan *V. lineata*. Indeks keanekaragaman (H') menunjukkan keanekaragaman jenis serangga pada kedua fase termasuk sedang dengan nilai pada fase vegetatif 1,76 dan pada fase generatif 1,90. Analisis korelasi berganda menunjukkan adanya hubungan antara fenologi tanaman padi dengan komposisi serangga

Kata Kunci: Fase Pertumbuhan, Fenologi, Padi, Serangga

PENDAHULUAN

Sawah merupakan salah satu ekosistem penting untuk menunjang kehidupan manusia yang harus dijaga sebab bahan makanan pokok penduduk Indonesia berasal dari sawah, Mahmud (2006). Ekosistem sawah merupakan ekosistem yang peka terhadap perubahan-perubahan lingkungan. Setiap kegiatan yang dilakukan terhadap salah satu komponen ekosistem akan berpengaruh pada komponen lainnya, sehingga mengubah kinerja ekosistem,

Mahrub (1999). Berdasarkan ketersediaan air, sawah dapat dibedakan menjadi sawah irigasi, sawah tadah hujan, sawah pasang surut, dan sawah lebak, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2004).

Salah satu komponen sawah adalah tanaman padi. Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu tanaman pangan yang dibudidayakan oleh petani di Desa Sukaharja. Aktivitas budi daya tanaman padi pada setiap musim tanam mengakibatkan perubahan lingkungan yang berlangsung cepat. Dalam satu musim tanam padi terdiri dari fase vegetatif dan fase generatif. Fase-fase yang terjadi secara alami ini disebut sebagai fenologi, Putri (2011). Serangga sebagai anggota komunitas dalam ekosistem akan merespon terjadinya perubahan fenologi dengan beradaptasi dan melakukan strategi untuk dapat bertahan hidup, Sudarmaji (2005).

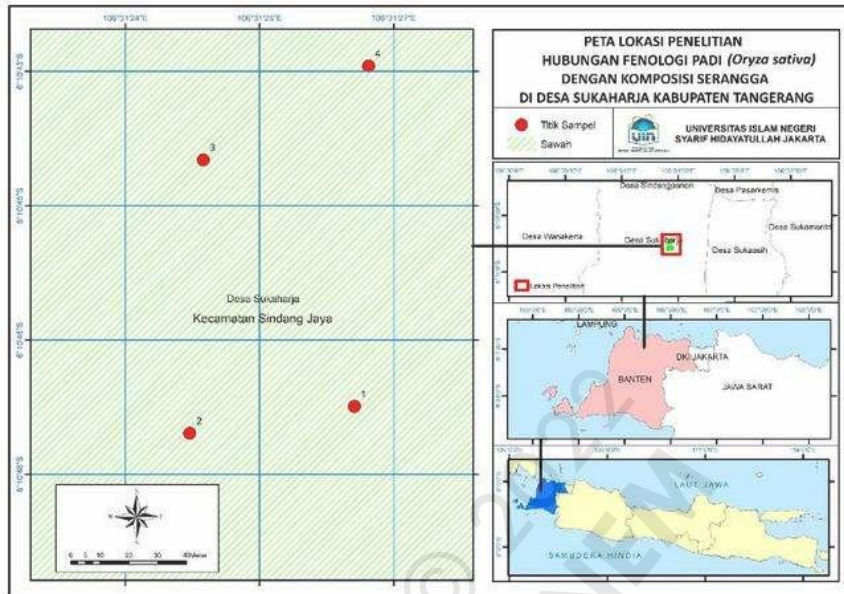
Menurut Achiriani (2005), kelompok serangga yang ditemukan pada setiap fase pertumbuhan tanaman padi berbeda, mulai dari fase vegetatif hingga fase generatif. Kelompok serangga berdasarkan keanekaragaman fungsinya di ekosistem padi sawah meliputi serangga hama yang menimbulkan kerusakan pada tanaman, musuh alami yang merupakan predator serangga lain, dan serangga netral seperti penyerbuk, Hendrival (2017). Populasi serangga hama di lahan setiap waktu mengalami masa fluktuatif, tergantung adanya serangga berguna untuk tanaman padi seperti musuh alami, parasitoid, dan serangga penyerbuk yang menjadi penghambat langsung bagi populasi serangga hama. Keanekaragaman musuh alami pada fase-fase tertentu mampu memangsa dan memparasit hama di setiap tingkatan, sehingga keberadaannya sangat berpengaruh terhadap perkembangan populasi hama, Adnan (2020). Populasi

serangga dapat dijadikan sebagai bioindikator ekologis dikarenakan kelompok ini sangat sensitif terhadap gejala perubahan dan tekanan lingkungan akibat aktivitas manusia atau akibat kerusakan sistem biotik, Purwatiningsih (2012).

Desa Sukaharja, Kabupaten Tangerang memiliki lahan sawah dengan jenis sawah tadah hujan. Menurut Jonizar & Martini (2016), sawah tadah hujan merupakan sawah yang ketersediaan airnya hanya mengandalkan air hujan tanpa adanya sumber air tanah maupun air irigasi. Pola tanam di sawah tadah hujan Desa Sukaharja biasanya dimulai saat musim hujan mulai muncul yang kemudian dikategorikan sebagai musim tanam pertama, kemudian berlanjut ke musim tanam kedua karena kemungkinan masih ada air. Pada musim tanam ketiga biasanya petani ada yang tanam ada pula yang tidak, tergantung pada ketersediaan air. Pola iklim dan pola tanam seperti ini membawa pengaruh terhadap keragaman dan dinamika populasi serangga yang ada, Kurnia (2021). Berdasarkan hal tersebut dilakukan penelitian mengenai hubungan fenologi tanaman padi dengan komposisi serangga di Desa Sukaharja, Kabupaten Tangerang, agar dapat diketahui jenis serangga yang menempati tiap fase pertumbuhan tanaman padi. Selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan informasi agar pengelolaan dan pengendalian serangga hama pada tanaman padi dapat dilakukan dengan baik.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada area persawahan yang terletak di Desa Sukaharja, Kecamatan Sindangjaya, Kabupaten Tangerang dan di Laboratorium Biologi, Pusat Laboratorium Terpadu (PLT), Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei-Agustus 2021.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian
(Sumber: Badan Informasi Geospasial, 2022)

Alat yang digunakan yaitu perangkap nampan kuning (*yellow pan trap*), perangkap jaring (*sweep net*), oven, busa polistirena (*styrofoam*), papan perentang sayap, alat tulis, kertas label, kertas kalkir, kertas papilot, botol koleksi, pinset, jarum pentul, milimeter blok, penggaris, mikroskop stereo, timbangan digital, *Global Positioning System* (GPS), *weather meter*, *anemometer* dan *lux meter*. Bahan yang digunakan adalah tanaman padi, air, alkohol 70%, gliserin.

Penelitian ini menggunakan metode survei. Penentuan lokasi pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tujuan penelitian dan keberadaan sampel. Pada penelitian ini terdapat empat petak sawah. Petak yang dipilih memiliki kemiripan sifat mulai dari penanaman di waktu yang bersamaan, sistem pengairan yang sama dan

pemupukan yang sama sehingga memiliki probabilitas yang sama dan diharapkan dapat mewakili petak sawah lainnya.

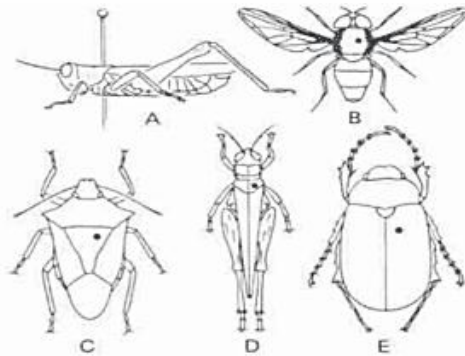
Pengamatan fenologi tanaman padi dilakukan menggunakan pengukuran tinggi dan berat tanaman padi di petak yang menjadi titik pengamatan. Tanaman padi diambil sebanyak 1 individu dalam 10 rumpun yang berbeda pada masing-masing petak. Pengukuran ini dilakukan setiap satu minggu sekali. Pengamatan yang dilakukan meliputi data karakteristik kuantitatif setiap fase yaitu, tinggi tanaman yang diukur dari pangkal batang sampai ujung daun (fase vegetatif) dan pangkal batang sampai ujung malai (fase generatif), berat individu dari pangkal batang sampai ujung daun dan malai (seluruh fase), serta keterangan lain yang berkaitan dengan morfologi tanaman padi. Fase pertumbuhan padi dapat diketahui dari pengukuran tinggi dan berat serta perubahan morfologi pada tanaman padi seperti waktu berbunga, munculnya malai, serta waktu matangnya gabah.

Pengamatan serangga di pertanaman padi dilakukan menggunakan perangkap nampan kuning (*yellow pan trap*), Haneda (2013). Perangkap nampan kuning merupakan perangkap yang digunakan untuk memerangkap serangga yang tertarik pada warna kuning, Shweta (2016). Perangkap yang digunakan terbuat dari wadah plastik berwarna kuning dengan diameter 20 cm dan tinggi 7 cm. Perangkap nampan kuning diisi dengan air sebanyak $\frac{3}{4}$ volume wadah plastik dan ditambahkan dengan tiga tetes gliserin sebagai larutan fiksatif, Erawati (2010). Pada setiap petak sawah ditempatkan satu perangkap nampan kuning di setiap sudut petak sehingga perangkap nampan kuning yang terpasang berjumlah 16. Penempatan perangkap nampan kuning

dimulai pada pukul 05.30 dan diambil pukul 17.00 WIB. Pengamatan dilakukan mulai umur tanaman 1 Hari Setelah Tanam (HST) hingga panen dan dilakukan setiap satu minggu sekali. Semua serangga yang tertangkap disimpan dalam botol koleksi dengan alkohol 70%, untuk diidentifikasi, dihitung jenis dan jumlahnya.

Pengamatan serangga dilakukan menggunakan jaring ayun (*sweep net*). Jaring ayun biasa digunakan untuk serangga terbang atau beraktivitas di udara. Perangkap ini juga digunakan untuk menangkap serangga yang memiliki vegetasi sedang yang bisa di perangkap menggunakan jaring, Shara (2019). Jaring ayun terbuat dari kain kasa, berbentuk kerucut, mulut jaring terbuat dari kawat melingkar berdiameter 30 cm. Penjaringan sampel serangga dilakukan dengan mengayunkan jaring ke kiri dan ke kanan secara bolak balik sebanyak 20 kali ayunan di empat sudut petak yang telah ditentukan, Hendrival (2017). Penjaringan sampel dilakukan pada tiga periode waktu, yaitu pukul 06.00-08.00, 08.01-10.00, 15.00-17.00 WIB. Pengamatan dilakukan mulai umur tanaman 1 Hari Setelah Tanam (HST) hingga panen dan dilakukan setiap satu minggu sekali. Semua serangga yang tertangkap disimpan dalam botol koleksi dengan alkohol 70%, untuk diidentifikasi, dihitung jenis dan jumlahnya.

Serangga di pinning dengan cara meletakkan serangga di atas busa polistirena lalu tusuk satu sisi toraks sedikit ke kanan dari garis tengah secara tegak lurus. Jarum ditusuk secara vertikal melalui tubuh serangga dengan posisi yang bervariasi tergantung pada jenis serangga (Gambar 2). Busa polistirena digunakan sebagai papan untuk menyeragamkan ketinggian spesimen dan label pada jarum, Boror (2005).



Gambar 2. Posisi Tusukan Jarum pada Serangga:
 (a) Orthoptera; (b) Diptera; (c) Hemiptera dan Homoptera a;
 (d) Orthoptera; Coleoptera
 (Borror et al., 2005)

Pada serangga bersayap menarik seperti kupu-kupu, ngengat, capung, dan lain-lain sayap harus direntangkan terlebih dahulu saat dipreparasi karena merupakan syarat identifikasi. Sayap serangga direntangkan pada papan perentang sayap yang terbuat dari busa polistirena yang ditempelkan pada papan triplek yang bagian tengahnya sudah dipotong sesuai lebar tubuh serangga, Oktarima (2015). Setelah itu bagian atas sayap ditutup menggunakan kertas kalkir dengan bantuan jarum pentul yang ditusukkan pada bagian tepi terluar sayap untuk merekatkan antara sayap kupu-kupu dengan papan perentang. Posisi antar sayap kanan dan kiri serta sayap atas dan bawah dengan kondisi setara satu sayap dengan sayap yang lainnya, Borror (2005).

Spesimen kemudian dibiarkan mengering menggunakan oven dengan suhu 40°C selama tiga sampai lima hari tergantung jenis dan ukuran serangga. Tujuan dari pengeringan yaitu agar cairan di dalam tubuh serangga menjadi kering dan tidak mengalami pembusukan, Septianella. Proses akhir setelah semua jenis teridentifikasi

adalah pemberian label yang mencakup nama spesimen, lokasi, tanggal pengambilan, kolektor, habitat/inang spesimen, cara/metode pengambilan. Keterangan tersebut dituliskan pada dua lembar kertas kecil yang diletakkan pada jarum dibawah spesimen, Dinarwika (2014).



Gambar 3. Posisi Tusukan Jarum dalam Pelabelan Serangga
(Borror *et al.*, 2005)

Pengamatan serangga dilakukan menggunakan mikroskop stereo. Identifikasi mengacu pada buku identifikasi *A Field Guides to the Insects* oleh Borror & White (1998) dan *Borror and Delong's introduction to the study of insects 7th edition* oleh Borror *et al.*, (2005).

Data faktor abiotik diukur setiap satu minggu sekali pada pagi dan sore hari. Setiap titik pengamatan dilakukan tiga kali pengulangan pengukuran faktor abiotik. Pengukuran faktor abiotik meliputi kelembapan udara (%), suhu udara ($^{\circ}\text{C}$), intensitas cahaya (klux), dan kecepatan angin (m/s). Pengukuran dicatat sesuai pada saat pengamatan.

Data komposisi dan jumlah individu serangga digunakan untuk menganalisis kelimpahan dan keanekaragaman serangga pada tanaman padi. Ukuran keanekaragaman yang

dipergunakan ialah nilai indeks keanekaragaman Shannon (H') merupakan ukuran yang relatif paling dikenal dan banyak digunakan, Ludwig (1998), dengan rumus:

$$H' = \sum\{(ni/n) \ln (ni/n)\}$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

ni = Jumlah individu setiap jenis

n = Jumlah individu seluruh jenis

Kriteria indeks keanekaragaman:

$H' \leq 1$ = Keanekaragaman jenis rendah

$1 < H' \leq 3$ = Keanekaragaman jenis sedang

$H' > 3$ = Keanekaragaman jenis tinggi

Selanjutnya Kelimpahan Relatif (KR) dihitung dengan menggunakan rumus dalam Odum (1993) [22], yaitu:

$$Di = \frac{ni}{N} \times 100 \%$$

Keterangan:

Di = Kelimpahan Relatif (%)

ni = Jumlah individu jenis ke-I

N = Jumlah individu seluruh jenis

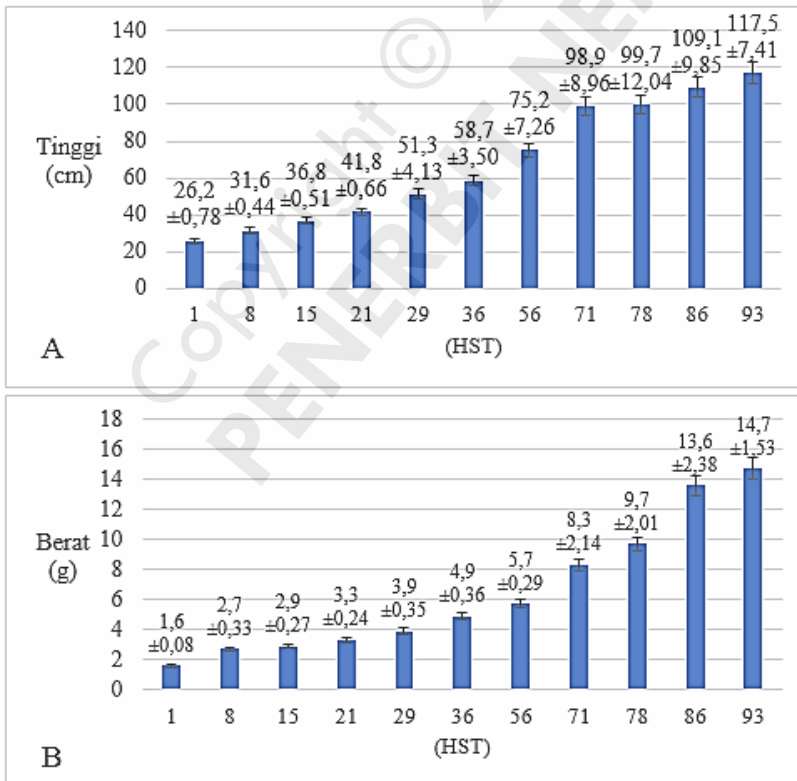
Untuk melihat hubungan antara fenologi tanaman padi dengan komposisi serangga data dianalisis menggunakan uji korelasi berganda. Analisis korelasi berganda berfungsi untuk mengetahui hubungan yang terjadi antara variabel terikat dengan dua atau lebih variabel bebas, Ariadi (2012).

Uji korelasi berganda dilakukan dengan menggunakan program SPSS 25 (*Statistical Product and Service Solutions*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fenologi Tanaman Padi

Pengamatan terhadap fenologi tanaman padi yang diawali pada saat awal tanam sampai dengan masa panen berlangsung selama 93 HST. Hasil pengamatan ukuran tinggi dan berat tanaman padi dari awal masa tanam hingga mencapai puncak fase pematangan, ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 4. Nilai Rata-rata Tinggi (A) dan Berat Tanaman Padi (B) selama Fase Pertumbuhan Tanaman Padi

Fase vegetatif yang diamati dimulai dari awal tanam sampai sebelum keluar malai yang berlangsung pada 1-36 HST. Pada fase ini terjadi pertumbuhan organ-organ vegetatif seperti penambahan jumlah anakan, pemanjangan batang, dan penambahan jumlah daun. Menurut Yulia (2007), saat fase vegetatif, anakan terus meningkat dalam jumlah dan tingginya. Saat fase vegetatif lahan sawah selalu tergenang air, penggenangan ini bertujuan agar tanaman padi tumbuh lebih baik dan menghasilkan produktivitas yang lebih tinggi. Pada tahap pertumbuhan vegetatif, air digunakan oleh tanaman untuk pembelahan dan pembesaran sel yang terwujud dalam penambahan tinggi tanaman, pembesaran diameter, perbanyak daun dan pertumbuhan akar, Andi (2019).



Gambar 5. Kondisi Lahan Sawah Fase Vegetatif (A) dan Generatif (B)

Berakhirnya fase vegetatif dan dimulainya fase generatif ditandai dengan pembentukan anakan yang aktif, bertambah tingginya tanaman, daun tumbuh secara teratur dan mulai muncul malai, Maslaita (2017). Munculnya malai pada sebagian besar individu tanaman padi terjadi saat usia padi 56 HST. Hal ini menandakan bahwa fase generatif diduga terjadi saat usia tanaman padi 56 HST. Tinggi dan berat tanaman padi selama fase generatif mengalami peningkatan. Hal ini

dikarenakan malai yang sudah keluar kemudian akan berkembang hingga menjadi gabah. Selama fase ini gabah terus mengalami pematangan dari tahap matang susu hingga tahap gabah matang sempurna sehingga akan menambah berat tanaman padi. Setelah gabah matang penuh, lahan mulai mengering karena tanaman padi tidak lagi membutuhkan air terlalu banyak seperti pada fase vegetatif.

Komposisi Serangga Berdasarkan Fase Pertumbuhan Padi

Jumlah keseluruhan serangga yang berhasil dikumpulkan dan teridentifikasi pada ekosistem padi sawah adalah 7 ordo, 16 famili, dan 17 spesies. Ordo serangga yang ditemukan di antaranya, *Coleoptera*, *Diptera*, *Hemiptera*, *Hymenoptera*, *Lepidoptera*, *Odonata*, dan *Orthoptera* (Tabel 1).

Tabel 1.

Komposisi Jenis Serangga pada Fase Vegetatif dan Generatif di Desa Sukaharja, Kabupaten Tangerang

Ordo	Famili	Spesies	F.V (ind)	F.G (ind)	Peran
<i>Coleoptera</i>	<i>Chrysomelidae</i>	<i>Aulacophora foveicollis</i>	0	11	OPT
	<i>Coccinellidae</i>	<i>Verania lineata</i>	13	154	Predator
<i>Diptera</i>	<i>Dolichopodidae</i>	<i>Amblypsilopus</i> sp.	0	1	Predator
	<i>Syrphidae</i>	<i>Eristalinus</i> sp.	0	1	Polinator
<i>Hemiptera</i>	<i>Alydidae</i>	<i>Leptocorisa acuta</i>	11	182	OPT
	<i>Pentatomidae</i>	<i>Scotinophara coarctata</i>	0	9	OPT
<i>Hymenoptera</i>	<i>Apidae</i>	<i>Apis andreniformis</i>	0	1	Polinator
	<i>Formicidae</i>	<i>Leptogenys diminuta</i>	11	10	Predator
	<i>Ichneumonidae</i>	<i>Campoletis</i> sp.	0	18	Parasitoid
<i>Lepidoptera</i>	<i>Hesperiidae</i>	<i>Pelopidas</i> sp.	0	1	OPT
<i>Odonata</i>	<i>Chlorocyphidae</i>	<i>Libellago lineata</i>	2	8	Predator
	<i>Coenagrionidae</i>	<i>Agriocnemis femina</i>	1	11	Predator
	<i>Libellulidae</i>	<i>Crocothemis servillia</i>	3	5	Predator
<i>Orthoptera</i>		<i>Orthetrum sabina</i>	17	17	Predator
	<i>Acrididae</i>	<i>Oxya serville</i>	41	112	OPT
	<i>Tettigoniidae</i>	<i>Neoconocephalus ensiger</i>	1	2	OPT
	<i>Pyrgomorphidae</i>	<i>Atractomorpha crenulata</i>	12	91	OPT
Total			112	634	
H'			1,76	1,90	

Keterangan: F.V = Fase Vegetatif; F.G = Fase Generatif

Berdasarkan tabel 1 nilai indeks keanekaragaman serangga pada fase vegetatif dan fase generatif termasuk ke dalam kategori sedang, hal ini menunjukkan bahwa tingkat kestabilan komunitas serangga mengarah hampir baik. Dewi *et al.*, (2020) menyatakan bahwa apabila indeks keanekaragaman termasuk dalam kategori sedang maka keberadaan jenis serangga cukup beragam dan seimbang. Suatu komunitas dikatakan memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi jika komunitas disusun oleh banyak jenis, sebaliknya suatu komunitas dikatakan memiliki keanekaragaman jenis yang rendah jika komunitas itu disusun oleh sedikit jenis dan jika hanya sedikit yang dominan, Nuraina (2018).

Keanekaragaman serangga pada fase vegetatif menunjukkan nilai 1,76 sedangkan pada fase generatif memiliki nilai keanekaragaman yang lebih tinggi yaitu 1,90. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sianipar *et al.*, (2015) bahwa nilai keanekaragaman serangga pada fase vegetatif lebih rendah dari fase generatif. Perbedaan tingkat keanekaragaman ini diduga dipengaruhi oleh keadaan habitat dan faktor makanan yang menjadi sumber nutrisi bagi serangga. Saat fase vegetatif tanaman padi belum membentuk bunga dan bulir, sedangkan saat fase generatif faktor makanan yang menjadi sumber nutrisi bagi serangga semakin tersedia yang ditandai dengan sudah terbentuknya bunga dan bulir, sehingga menyediakan habitat untuk berbagai jenis serangga. Hal ini didukung oleh pernyataan Plowright *et al.*, (1993), bahwa keanekaragaman serangga pada suatu ekosistem pertanian akan berkaitan dengan melimpahnya sumber daya tanaman terutama sumber makanan seperti serbuk sari dan nektar sebagai

sumber protein dan gula untuk kelanjutan kehidupan populasi serangga yang ada. Jika makanan tersedia dengan kualitas yang cocok dan kuantitas yang cukup, maka populasi serangga akan naik dengan cepat. Sebaliknya, jika makanan kurang maka populasi serangga juga akan menurun, Sumarmiyati (2019).

Keanekaragaman serangga yang ada pada lahan persawahan tidak hanya dipengaruhi oleh kondisi habitat sekitar maupun umur tanaman padi. Menurut penelitian Hamid et al., (2003), kondisi lingkungan yang berbeda juga dapat memengaruhi keanekaragaman serangga di lahan persawahan. Pada fase vegetatif rata-rata suhu lingkungan adalah $30,64^{\circ}\text{C}$, sedangkan pada fase generatif rata-rata suhu lingkungannya yaitu $29,93^{\circ}\text{C}$. Kedua suhu tersebut masih termasuk suhu yang optimum, namun pada fase vegetatif suhu sedikit lebih tinggi, hal ini memiliki pengaruh terhadap metabolisme maupun pernapasan serangga yang nantinya akan berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangannya, Rachmasari (2016).

Kelimpahan Relatif Serangga

Kelimpahan jenis serangga sangat ditentukan oleh aktivitas reproduksinya yang didukung oleh kondisi lingkungan yang sesuai dan tercukupinya kebutuhan sumber makanannya. Kelimpahan dan aktivitas reproduksi serangga di daerah tropik sangat dipengaruhi oleh musim, karena musim berpengaruh terhadap ketersediaan bahan makanan dan kemampuan hidup serangga yang secara langsung dapat memengaruhi kelimpahan, Alrazik (2017).

Tabel 2.
Kelimpahan Relatif Serangga pada Fase Vegetatif
dan Generatif di Desa Sukaharja, Kabupaten Tangerang

Spesies	Fase Vegetatif (%)	Fase Generatif (%)
<i>Agriocnemis femina</i>	0,3	1,3
<i>Amblypsilopus</i> sp.	0	0,2
<i>Apis andreniformis</i>	0	0,2
<i>Atractomorpha crenulata</i>	10,7	14,4
<i>Aulacophora foveicollis</i>	0	1,7
<i>Campoletis</i> sp.	0	2,8
<i>Crocothemis servillia</i>	2,7	0,8
<i>Eristalinus</i> sp.	0	0,2
<i>Leptocorisa acuta</i>	9,8	28,7
<i>Leptogenys diminuta</i>	9,8	1,6
<i>Libellago lineata</i>	1,8	1,3
<i>Neoconocephalus ensiger</i>	0,9	0,3
<i>Orthetrum sabina</i>	15,2	2,7
<i>Oxya serville</i>	36,6	17,7
<i>Pelopidas</i> sp.	0	0,2
<i>Scotinophara coarctata</i>	0	1,4
<i>Verania lineata</i>	11,6	24,3

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa pada fase vegetatif belalang jenis *Oxya serville* menunjukkan kelimpahan tertinggi dengan nilai 36,6%. Menurut Sudewi *et al.*, (2020), belalang merupakan salah satu organisme pengganggu tanaman yang menyerang tanaman padi pada saat fase vegetatif dan menjadi faktor penghambat dalam meningkatkan produksi tanaman padi. Melimpahnya *O. serville* pada fase vegetatif dikarenakan pada fase ini tanaman padi memaksimalkan pertumbuhan pada daunnya. Jumlah anakan daun semakin bertambah dan daun semakin meluas. Pertumbuhan daun ini dapat menarik kedatangan serangga fitofagus seperti pada data di atas yaitu *O. serville* (Rofidah *et al.*, 2013). Hal ini sesuai dengan pernyataan Nik *et al.*, (2017), bahwa jenis makanan

yang disukai dari belalang yaitu tanaman yang termasuk dalam famili *Graminae* atau suku rumput-rumputan dalam hal ini adalah tanaman padi, sehingga *O. serville* dengan sangat mudah menyebar pada areal yang luas.

Kelimpahan relatif tertinggi selanjutnya pada fase vegetatif ditempati oleh capung jenis *Orthetrum sabina* dengan nilai 15,2%. Melimpahnya *O. sabina* pada fase vegetatif diduga karena kondisi sawah yang tergenang air. Menurut Atourrohman et al., (2020), capung merupakan kelompok serangga yang hidup di dua habitat yaitu pada saat pradewasa dalam air dan saat dewasa berada di dekat air. *O. sabina* banyak ditemukan di area persawahan karena capung ini merupakan predator terhadap mangsa wereng, kutu daun, bahkan capung lain termasuk capung jarum yang dapat ditemukan di sawah fase tanam vegetatif, Sigit (2013). Oleh karena itu, capung ini juga ditemukan dengan jumlah paling dominan diantara capung lainnya. Dalam konteks pertanian, capung berperan sebagai predator dan mampu menekan populasi serangga yang berpotensi sebagai hama pertanian sebagai mangsanya, Ihfitasari (2019).

Kelimpahan tertinggi pada fase generatif yaitu *Leptocorisa acuta* dengan nilai 28,7%. *L. acuta* merupakan organisme pengganggu tanaman yang berpotensi menjadi hama pada tanaman padi. *L. acuta* sudah mulai ditemukan pada fase vegetatif. Hal ini disebabkan karena tidak serempaknya penanaman pada areal pertanaman padi, adanya tanaman padi yang telah dipanen di sekitar lokasi penelitian menyebabkan *L. acuta* berpindah ke lokasi penelitian karena tersedianya makanan. Melimpahnya *L. acuta* pada fase generatif disebabkan karena pada fase ini tanaman padi sudah mulai tumbuh malai dan berbunga.

Pada fase ini terjadi pertambahan tinggi tanaman padi hingga mencapai nilai maksimal serta terjadi pertumbuhan panikel padi yang menghasilkan bunga. Pertumbuhan bunga menjadi gabah ini dapat menarik kedatangan serangga fitofagus seperti *L. acuta*. *L. acuta* menyerang tanaman padi saat bulir masak susu dengan memasukkan mulut mereka yang berbentuk jarum ke dalam bulir padi, bulir yang diserang pada fase generatif ini dapat menyebabkan bulir hampa atau berbulir kecil, Sianipar (2015).



Gambar 6. *Leptocorisa Acuta* pada Fase Generative

Kelimpahan relatif tertinggi selanjutnya pada fase generatif ditempati oleh *Verania lineata* dengan nilai 24,7%. *V. lineata* merupakan serangga dari famili *Coccinellidae* yang berperan sebagai musuh alami (predator), Astuti (2017). Melimpahnya *V. lineata* diduga karena ketersediaan mangsanya, dalam hal ini yaitu hama tanaman padi. Predator sangat terkait dengan populasi mangsa. Populasi mangsa yang tinggi akan menarik minat predator untuk datang dan tinggal di tempat tersebut, kemudian diikuti dengan meningkatnya kemampuan predator dalam

memangsa, Syahrawati (2010). Hal ini didukung oleh pernyataan Astuti *et al.*, (2017) bahwa serangga famili *Coccinellidae* merupakan salah satu predator yang mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya kemampuan reproduksi yang tinggi, mempunyai siklus hidup yang lama dan tingkat pemangsaannya yang tinggi.

Kondisi Lingkungan Penelitian

Kondisi lingkungan merupakan faktor yang memengaruhi keberadaan serangga pada suatu habitat dan berkaitan erat dengan proses perubahan fase pada tanaman padi. Menurut Taradipha *et al.*, (2019), suhu udara, kelembapan udara, intensitas cahaya, dan kecepatan angin merupakan faktor lingkungan yang penting bagi pertumbuhan serangga. Hasil pengukuran faktor abiotik selama pengamatan berlangsung tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3.
Hasil Pengukuran Faktor Abiotik
di Desa Sukaharja, Kabupaten Tangerang

Usia Padi (HST)	Parameter Abiotik			
	Suhu Udara (°C)	Kelembapan Udara (%)	Intensitas Cahaya (Klux)	Kecepatan Angin (m/s)
1	31,26	63,20	34,98	3,86
8	30,82	64,60	43,13	6,40
15	31,06	64,00	37,08	5,82
21	30,00	68,50	27,88	3,85
29	30,80	65,20	32,92	8,60
36	29,92	67,40	25,32	3,58
56	30,80	64,00	23,79	8,98
71	31,10	60,67	26,49	8,00
78	30,58	66,80	67,89	9,58
86	29,57	72,00	26,82	4,23
93	27,63	68,67	17,29	6,60

Serangga merupakan organisme yang bersifat poikilotherm, sehingga suhu tubuh serangga banyak dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Serangga memiliki kisaran suhu tertentu sehingga serangga dapat hidup, serangga akan mati jika melewati kisaran suhu toleransi tersebut. Rata-rata hasil pengukuran suhu yaitu berkisar antara 27,63°C - 31,26°C. Suhu tersebut termasuk dalam kisaran suhu yang optimum bagi serangga. Umumnya kisaran suhu yang efektif bagi serangga yaitu suhu minimum 15°C, suhu optimum 25°C, suhu maksimum 45°C. Pada suhu optimum kemampuan serangga untuk menghasilkan keturunan besar dan kematian sebelum batas umur akan sedikit. Suhu yang sangat tinggi mempunyai pengaruh langsung terhadap kerusakan sifat protein yang mengakibatkan serangga mati. Pada suhu rendah kematian serangga terjadi karena terbentuknya kristal es dalam sel. Rata-rata suhu udara yang didapatkan termasuk suhu optimal bagi pertumbuhan padi. Menurut Yoshida (1981), suhu normal tanaman padi adalah 27°C - 33°C. Paparan suhu tinggi akan menurunkan fertilitas polen, pengapuran pada bulir, dan dapat menyebabkan sterilitas polen sehingga terjadi penurunan hasil padi, Jaisyurahman dkk (2020).

Kelembapan udara memengaruhi kehidupan serangga secara langsung atau tidak langsung. Secara umum kelembapan udara dapat memengaruhi pembiakan, pertumbuhan, perkembangan dan keaktifan serangga. Kemampuan serangga bertahan terhadap keadaan kelembapan udara sekitarnya sangat berbeda menurut jenisnya. Hasil pengukuran kelembapan udara berkisar antara 60,67%-72,00%. Kelembapan tersebut masih berada pada kisaran optimum sebagai sumber daya pendukung

keberadaan serangga di lokasi pengamatan. Umumnya kisaran toleransi serangga terhadap kelembaban udara yang optimum terletak didalam titik maksimum 100%, Rahmi (2019).

Kelembaban udara yang didapat termasuk kedalam kisaran yang optimum bagi pertumbuhan tanaman padi. Apabila kelembaban rendah dapat menyebabkan pembungaan terhambat dan meningkatkan jumlah spikelet yang steril. Keguguran bunga dan buah muda serta kesterilan ini dapat menurunkan produktivitas dari padi. Rendahnya kelembaban tanah ini juga dapat mengganggu pengambilan unsur hara dari tanah terutama N ke tubuh tumbuhan karena air memengaruhi keseimbangan dari sel-sel tumbuhan dan berperan dalam pertukaran ion-ion, Sridevi & Chellamuthu (2015).

Hasil pengukuran rata-rata kecepatan angin yaitu berkisar antara 3,58 m/s – 9,58 m/s. Kehidupan serangga sangat dipengaruhi oleh kecepatan angin, terutama pada serangga terbang. Kecepatan angin yang tinggi dapat memengaruhi aktivitas terbangnya dan biasanya sayap dapat mengalami kerusakan, Fitriani dkk (2017). Menurut Untung (2006), angin merupakan faktor yang berperan dalam penyebaran serangga, terutama serangga yang berukuran kecil. Secara tidak langsung angin juga memengaruhi kandungan air dalam tubuh serangga, karena angin mempercepat penguapan dan penyebaran udara, Ani (2017). Rata-rata kecepatan angin yang didapatkan termasuk dalam kisaran yang optimal bagi tanaman padi. Menurut Dulbari *et al.*, (2018), kecepatan angin yang normal yaitu angin dengan kecepatan <14 m/s. Apabila terjadi peningkatan kecepatan angin, maka tanaman padi akan

rebah dan terendam, sehingga dapat menyebabkan gabah rontok, bunga padi gagal menyerbuk, dan menurunkan produksi padi.

Rata-rata intensitas cahaya yaitu berkisar antara 17,29 klux-67,89 klux. Kondisi seperti ini merupakan tempat yang sesuai untuk kehadiran berbagai jenis serangga. Semua jenis serangga memerlukan cahaya dalam kehidupannya. Cahaya akan memberikan energi, sehingga dapat menaikkan suhu tubuh dan metabolisme menjadi lebih cepat sehingga mempercepat perkembangan larva, Subekti (2012). Serangga memanfaatkan cahaya matahari untuk proses mencari makan, *molting*, dan reproduksi, Leksono (2007). Cahaya memengaruhi distribusi lokal suatu serangga, sehingga serangga tersebut dapat beraktivitas sesuai dengan respons sinyal yang berasal dari sinar matahari. Beberapa serangga bersifat diurnal, yaitu serangga akan beraktivitas pada saat terdapat cahaya matahari dan bersifat nokturnal, yaitu serangga akan beraktivitas pada malam hari. Rata-rata intensitas cahaya yang didapat termasuk dalam kisaran yang optimum bagi tanaman padi. Menurut Siswanti et al., (2018), umumnya kisaran toleransi tanaman padi terhadap intensitas cahaya terletak didalam titik maksimum 100 klux. Cahaya matahari digunakan oleh tanaman padi untuk proses fotosintesis, Yoshida (1981).

Hubungan Fenologi Tanaman Padi dengan Komposisi Serangga

Hubungan fenologi tanaman padi dengan komposisi serangga dianalisis menggunakan korelasi berganda dengan program SPSS 25 (*Statistical Product and Service Solutions*). Menurut Sugiyono (2016), nilai koefisien korelasi antara 0

sampai 1 menunjukkan korelasi positif dan nilai -1 sampai 0 menunjukkan korelasi yang negatif. Hubungan yang terjadi antara fenologi tanaman padi terhadap komposisi serangga tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4.
Hasil Analisis Korelasi Berganda Fenologi Tanaman Padi dengan Komposisi Serangga

Parameter	Komposisi Serangga
Tinggi tanaman padi	0,920
Berat tanaman padi	0,830

Berdasarkan analisis korelasi berganda, nilai koefisien korelasi (r hitung) tinggi tanaman padi dengan komposisi serangga sebesar 0,920, sedangkan nilai koefisien korelasi (r hitung) berat tanaman padi dengan komposisi serangga sebesar 0,830. Hal ini menunjukkan bahwa tinggi dan berat tanaman padi memiliki hubungan yang sangat kuat dengan komposisi serangga. Bentuk hubungan antara variabel tinggi dan berat tanaman padi dengan komposisi serangga termasuk positif. Adanya korelasi positif antara fenologi tanaman padi dengan komposisi serangga, mengindikasikan bahwa komposisi serangga cenderung meningkat dengan bertambahnya umur tanaman padi. Peningkatan komposisi serangga terjadi karena penambahan umur tanaman padi yang menyebabkan perubahan bentuk dan ukuran tanaman sehingga menyediakan lebih banyak relung yang dapat ditempati oleh serangga. Hal ini sesuai dengan pernyataan Damayanthi (2016), semakin banyak relung pada suatu tanaman semakin banyak sumber daya yang dapat dimanfaatkan oleh serangga, dan semakin tinggi populasi serangga yang mendiami tanaman tersebut.

Saat tanaman padi berada di fase vegetatif, tanaman padi hanya terdiri dari organ vegetatif yaitu akar, batang, dan daun. Pada fase ini morfologi tanaman padi seperti ukuran dan bentuk daun masih dalam pertumbuhan sehingga pembentukan dan pertumbuhan populasi serangga juga masih dalam tahap menuju keseimbangan. Pertumbuhan generatif tanaman padi didominasi oleh daun-daun padi serta pembungaan sampai pemasakan biji. Pada fase ini, morfologi tanaman padi sesuai untuk habitat serangga karena melimpahnya sumber nutrisi bagi serangga. Ketersediaan sumber pakan alami seperti serbuk sari dari bunga tanaman padi dapat menyebabkan terjadinya peningkatan komposisi serangga, Sianipar dkk (2015).

Setiap jenis serangga yang didapat di lahan pertanaman padi sawah berbeda-beda pada setiap fase pertumbuhan, hal ini menunjukkan bahwa serangga yang ada pada fase vegetatif berkembang seiring dengan pertumbuhan tanaman, karena nutrisi yang di butuhkan oleh serangga tersebut sama dengan nutrisi yang di butuhkan tanaman untuk bertumbuh dan berkembang, sehingga populasi serangga akan terus berkembang seiring dengan perkembangan fase vegetatif tanaman sampai fase generatif, Manurung (2020).

KESIMPULAN

1. Serangga yang diperoleh pada fase vegetatif sebanyak 112 individu yang terdiri atas 5 ordo, 11 famili, dan 11 spesies, sedangkan pada fase generatif sebanyak 634 individu yang terdiri atas 7 ordo, 16 famili, dan 17 spesies. Serangga yang melimpah pada fase vegetatif yaitu *O. serville* dan *O. sabina*. Serangga yang melimpah pada fase generatif yaitu *L. acuta* dan *V. lineata*. Indeks

keanekaragaman (H') menunjukkan keanekaragaman jenis serangga pada kedua fase termasuk sedang dengan nilai pada fase vegetatif 1,76 dan pada fase generatif 1,90.

2. Hasil analisis korelasi berganda menunjukkan adanya hubungan antara fenologi tanaman padi dengan komposisi serangga.

DAFTAR PUSTAKA

- Achiriani, D. S. 2005. Studi Fenologi Hama pada Tanaman Padi Kedelai Varietas Baluran (*Skripsi Sarjana*). Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jember, Indonesia.
- Adnan, M., & Wagiyana. 2020. Keragaman Arthropoda Herbivora dan Musuh Alami pada Tanaman Padi Lahan Rawa di Rowopulo Kecamatan Gumukmas Kabupaten Jember. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropis*, 1(1), 27-32. <https://doi.org/10.19184/jppt.v1i1.15586>.
- Alrazik, M. U., Jahidin, J., & Damhuri, D. 2017. Keanekaragaman Serangga (*Insecta*) Subkelas *Pterygota* di Hutan Nanga-nanga Papalia. *Jurnal Ampibi*, 2(1), 1-10.
- Andi, F. 2019. Pengaruh Tinggi Genangan Air terhadap Pertumbuhan Vegetatif Padi Ciherang Metode Sri Jajar Legowo 2:1 (*Skripsi Sarjana*). Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Mataram, Mataram, Indonesia.
- Ani, S. A. 2017. Keanekaragaman Serangga Aerial di Sawah Organik dan Semiorganik Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang (*Skripsi sarjana*). Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Malang, Indonesia.

- Ariadi, S. 2012. *Korelasi Berganda (Multiple Correlation)*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Astuti, Y. Y., Agus, N., & Gassa, A. 2017. Respon *Coccinella* sp. sebagai Predator Wereng Hijau *Nephotettix virescens distant* terhadap Pellet. *J. Sains & Teknologi*, 17(1), 86–89.
- Atourrohman, M., Ulfah, M., Septiani, M., Silmi, F. I., Utami, R. T., Malimah, S. F., Rahmawati, S. D., Ananto, A. D., Dewi, B. A., & Setyawati, S. M. 2020. Karakterisasi dan Identifikasi *Orthetrum sabina* (Odonata: Lebullidae) di Lapangan Rusunawa Jerakah Purwoyoso Semarang. *Jurnal Litbang Edusaintech*, 1(1), 57–60. <https://doi.org/https://doi.org/10.51402/jle.v1i1.6>.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2004. *Tanah Sawah dan Teknologi Pengelolaannya*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat (Puslitbangtanak).
- Borror, D. J., & White, R. E. 1998. *A Field Guide to the Insects*. New York: Houghton Mifflin Company.
- Borror, D. J., Triplehorn, C. A., & Johnson, N. F. 2005. *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects 7th Edition*. USA: Brooks/Cole.
- Damayanthi, E. 2016. Keanekaragaman *Coccinellidae* Predator pada Pertanaman Padi di Dataran Rendah dan Dataran Tinggi di Sumatera Barat (*Skripsi sarjana*). Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang, Indonesia.
- Dewi, V. K., Fauzi, R., Sari, S., Hartati, S., Rasiska, S., Sandi, Y. U., & Yudistira, D. H. 2020. Arthropoda Permukaan Tanah: Kelimpahan, Keanekaragaman, Komposisi dan Hubungannya dengan Fase Pertumbuhan Tanaman

pada Ekosistem Padi Hitam Berpupuk Organik. *Agrikultura*, 31(2), 134-144.

Dinarwika., P., Himawan, T., & Tarno, H. 2014. Identifikasi Morfologi *Phyllotreta* spp. (Coleoptera: Chrysomelidae) pada Tanaman Sayuran di Trawas, Mojokerto. *Hpt*, 2(2). <http://jurnalhpt.ub.ac.id/index.php/jhpt/article/view/88/91>.

Dulbari, Santosa, E., Koesmaryono, Y., & Sulistyono, E. 2018. Pendugaan Kehilangan Hasil pada Tanaman Padi Rebah akibat Terpaan Angin Kencang dan Curah Hujan Tinggi. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesia Journal of Agronomy)*, vol. 46 (1), 17-23. <https://doi.org/10.24831/jai.v46i1.14376>.

Erawati, N. V., & Kahono, S. 2010. Keanekaragaman dan kelimpahan Belalang dan kerabatnya (*Orthoptera*) pada dua Ekosistem Pegunungan di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 7(2), 100-115. <https://doi.org/10.5994/jei.7.2.100>.

Fitriani, N., Royani, A., Iqbal, G. M. N., & Rahmania, Y. 2017. Keanekaragaman Kupu-kupu di Wilayah Pemukiman Desa Pangandaran Ciamis Jawa Barat. *Ethos (Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat)*, 5(1), 48-54.

Hamid, H., Buchori, D., & Triwidodo, H. 2003. Keanekaragaman Parasitoid dan Parasititasinya pada Pertanaman Padi di Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun. *Hayati*, 10(3), 85-90.

Haneda, N., Kusmana, C., & Kusuma, F. D. 2013. Keanekaragaman Serangga di Ekosistem Mangrove. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 4(1), 42-47.

- Hendrival., Hakim, L., & Halimuddin. 2017. Komposisi dan Keanekaragaman Arthropoda Predator pada Agroekosistem Padi. *Floratek*, 12(1), 21–33.
- Ihfitasari, T. 2019. Keanekaragaman Serangga pada Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) Fase Vegetatif dan Fase Generatif di Percut, Sumatera Utara (*Skripsi Sarjana*). Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia.
- Jaisyurahman, U., Wirnas, D., Trikoesoemaningtyas, & Purnamawati, H. 2020. Dampak Suhu Tinggi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 47(3), 248-254. <https://doi.org/10.24831/jai.v47i3.24892>.
- Jonizar, & Martini, S. 2016. Analisa Ketersediaan Air Sawah Tadah Hujan di Desa Mulia Sari Kecamatan Muara Telang Kabupaten Banyuasin. *Bearing: Jurnal Penelitian dan Kajian Teknik Sipil*, 4(4), 131–137. <https://doi.org/https://doi.org/10.32502/jbearing.v4i4.695>.
- Kurnia, A., Harsanti, E. S., Sutraidi, M. T., & Hartini, S. 2021. Keanekaragaman Serangga pada Pertanaman Jagung di Lahan Tadah Hujan Kabupaten Pati-Jawa Tengah. *Agrikultura*, 31(3), 157. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v31i3.28138>.
- Leksono, A. 2007. *Ekologi: Pendekatan Deskriptif dan Kuantitatif*. Malang: Bayumedia Publishing.
- Ludwig, J. A., & Reynolds, J. F. 1988. *Statistical Ecology*. New York: John Wiley & Sons.
- Mahmud, T. 2006. Identifikasi serangga di sekitar tumbuhan kangkungan (*Ipomoeas crassicaulis* Roob.) (*Skripsi*

Sarjana). Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia.

- Mahrub, E. 1999. Kajian Keanekaragaman Artropoda pada Lahan Padi Sawah tanpa Pestisida dan Manfaatnya dalam Pengendalian Hama Terpadu. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 5(1), 35–41. <https://doi.org/10.22146/jpti.9963>.
- Manurung, R. O. 2020. Keanekaragaman Serangga pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) di Areal Persawahan Desa Jorlang Hataran, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara (*Skripsi Sarjana*). Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia.
- Maslaita, Rauf, A., & Purba, E. 2017. Respons Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) dengan Ketebalan Tanah Mineral pada Lahan Gambut. *Jurnal Pertanian Tropik*, 4(1), 40–46. <https://doi.org/10.32734/jpt.v4i1.3068>.
- Nik, N., Rusae, A., & Atini, B. 2017. Identifikasi Hama dan Aplikasi Bioinsektisida pada Belalang Kembara (*Locusta migratoria* L.) sebagai Model Pengendalian Hama Terpadu pada Tanaman Sorgum. *Savana Cendana*, 2(3), 46–47.
- Nuraina, I., Fahrizal, & Prayogo, H. 2018. Analisa Komposisi dan Keanekaragaman Jenis Tegakan Penyusun Hutan Tembawang Jelomuk di Desa Meta Bersatu Kecamatan Sayan Kabupaten Melawi. *Jurnal Hutan Lestari*, 6(1), 137–146.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi (Edisi Ketiga)*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.

- Oktarima, D. W. 2015. *Pedoman Mengoleksi, Preservasi, serta Kurasi Serangga dan Arthropoda Lain*. Jakarta: Badan Karantina Pertanian - Pusat Karantina Tumbuhan dan Keamanan Hayati Nabati.
- Plowright, Thomson, J. D., Lefkovitch, L. ., & C.M.S, P. 1993. An Experimental Study of the Effect of Colony Resource Level Manipulation on Foraging for Pollen by Worker Bumble Bees (*Hymenoptera: Apidae*). *Canadian Journal of Zoology*, 71(7), 1393–1396. <https://doi.org/https://doi.org/10.1139/z93-192>.
- Purwantiningsih, B., Leksono, A. S., & Yanuwadi, B. 2012. Kajian Komposisi Serangga Polinator pada Tumbuhan Penutup Tanah di Poncokusumo - Malang. *Berk. Penel. Hayati*, 17, 165–172.
- Putri, D. M. 2011. Fenologi *Rhododendron spp.* (Subgenus VIREYA) Koleksi Kebun Raya Eka Karya Bali. *Jurnal Hortikultura*, 21(3), 232–244. <https://doi.org/10.21082/jhort.v21n3.2011.p232-244>.
- Rachmasari, O. D., Prihanta, W., & Susetyarini, R. E. 2016. Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Arboretum Sumber Brantas Batu-Malang sebagai Dasar Pembuatan Sumber Belajar Flipchart. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2(2), 188–197.
- Rahmi, C. N. 2019. Keragaman Serangga Tanah di Kawasan Bekas Penampungan Limbah Merkuri Desa Ligan Kecamatan Sampoiniet Aceh Jaya (*Skripsi Sarjana*). Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam, Banda Aceh, Indonesia.
- Rofidah, E., Tjahjaningrum, & Dwi, I. T. 2013. Pengaruh Modifikasi Habitat Padi Varietas ir 64 dengan Aplikasi

- Trap Crop Menggunakan Serai Wangi (*Andropogon nardus*) terhadap Komposisi, Kelimpahan, dan Keanekaragaman Arthropoda. *Jurnal Sains dan Semi Pomits*, 2(3), 246–251. <https://core.ac.uk/download/pdf/267873275.pdf>.
- Septianella, G., & Elfidasari, D. 2013. Pembuatan Koleksi dan Identifikasi Ordo *Lepidoptera* di Pusat Penelitian Biologi Widyasatwaloka. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*.
- Shara, M. 2019. Keragaman dan Kelimpahan Predator Hama Padi Beras Merah (*Oryza nivara*) Fase Vegetatif yang Ditanam di antara Tegakan Karet (*Hevea brasiliensis*) (*Skripsi sarjana*). Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area, Medan, Indonesia.
- Shweta, M., & Rajmohana, K. 2016. *A Comparison of Efficiencies of Sweep Net, Yellow Pan Trap and Malaise Trap in Sampling Platygasteridae (Hymenoptera: Insecta)*. 19(1), 393–396.
- Sianipar, M. S., Djaya, L., Santosa, E., Soesilohadi, R. H., Natawigena, W. D., & Bangun, M. P. 2015. Indeks Keragaman Serangga Hama pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) di Lahan Persawahan Padi Dataran Tinggi Desa Sukawening, Kecamatan Ciwidey, Kabupaten Bandung. *Bioma*, 17(1), 9–15.
- Sigit, W., Feriwibisono, B., Nugrahani, M. P., Putri, B., & Makitan, T. 2013. *Naga Terbang Wendit: Keanekaragaman Capung Perairan Wendit, Malang*. Malang: Indonesia Dragonfly Society.
- Siswanti, D. U., Syahidah, A., & Sudjino, S. 2018. Produktivitas tanaman padi (*Oryza sativa* L.) Segreng terhadap Aplikasi Sludge Biogas di Lahan Sawah Desa Wukirsari, Cangkringan, Sleman. *Biogenesis: Jurnal*

Ilmiah Biologi, 6(1), 64-70.
<https://doi.org/10.24252/bio.v6i1.4241>.

Sridevi & Chellamuthu. 2015. Impact of Weather on Rice. *International Journal of Applied Research*, 1(9), 825-831.

Subekti, N. 2012. Keanekaragaman jenis serangga di Hutan Tinjomoyo Kota Semarang, Jawa Tengah. *Jurnal Tengkawang*, 2(1), 19-26.

Sudarmaji., Rahmini., Herawati, N. A., & Anggara, A. W. 2005. Perubahan Musiman Kerapatan Populasi Tikus Sawah di Ekosistem Sawah Irigasi. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 24(3), 119-125.

Sudewi, S., Ala, A., Baharuddin, & Farid, M. 2020. Keragaman Organisme Pengganggu Tanaman (opt) pada Tanaman Padi Varietas Unggul Baru (Vub) dan Varietas Lokal pada Percobaan Semi Lapangan. *Agrikultura*, 31(1), 15-24.
<https://doi.org/10.24198/agrikultura.v31i1.25046>.

Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabet.

Sumarmiyati, Fitri, H., & Sundari. 2019. Keragaman Serangga pada Pertanaman Padi Sawah di Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 5(2), 217-221.
<https://doi.org/10.13057/psnmbi/m050213>.

Syahrawati, M., & Hamid, H. 2010. *Diversitas Coccinellidae Predator pada Pertanaman Sayuran di Kota Padang*. Padang: Universitas Andalas.

Taradipha, M. R. R., Rushayati, S. B., & Haneda, N. F. 2019. Karakteristik Lingkungan terhadap Komunitas Serangga. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, 9(2), 394-404. <https://doi.org/10.29244/jpsl.9.2.394-404>.

Untung, K. 2006. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Yoshida, S. 1981. *Fundamentals of Rice Crop Science*. Los Banos: IRRI.

Yulia, N. D. 2007. Kajian Fenologi Fase Pembungaan dan Pematangan. *Biodiversitas*, 8(1), 58-62.

~oOo~

Copyright © 2022
PENERBIT NEM

Profil Jumlah dan Viabilitas *Peripheral Blood Nuclear Cell* pada Donor Penderita Kanker

Profile of the Number and Viability of Peripheral Blood Nuclear Cell in Donor Cancer

Noor Aini*¹, Karina Karina^{1,2,3,4}, Tias Widyastuti¹,
Siti Sobariah¹, Irsyah Afini¹, Imam Rosadi⁵

¹HayandraLab, Yayasan Hayandra Peduli,
Jl. Kramat VI No. 11, Jakarta, Indonesia

²Klinik Hayandra, Yayasan Hayandra Peduli,
Jl. Kramat VI No. 11, Jakarta, Indonesia

³Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, Jakarta, Indonesia

⁴Pusat Kajian Stem Cell, Universitas Pembangunan Nasional Veteran
Jakarta, Jakarta, Indonesia

⁵Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences,
Mulawarman University, Samarinda, Indonesia

*Corresponding Author: Noor@hayandra.com

ABSTRACT

Peripheral blood mononuclear cell (PBMC) is a population of blood cells that have a round nucleus and commonly contain many immune cells (derived from lymphocytes), which play an important role in the body's defense against foreign objects, including cancer. This study aimed to determine the number and viability of PBMC donors with cancer compared to healthy (non-cancerous) donors. The methods used were blood collection, isolation of PBMCs, cell counting, and viability analysis. Based on the results, the PBMCs counts of the cancer donor were 1.28×10^6 cells/mL blood, and the PBMCs counts of the non-cancer donor were 1.44×10^6 cells/mL blood. The PBMCs viability of cancer and non-cancer donor was 98.24% and 99.12%, respectively. Based on these results, it can be concluded that cancer reduced the PBMC number and viability compared to non-cancer donors.

Keywords: PBMC, Viability, Cancer

ABSTRAK

Peripheral Blood Mononuclear Cell (PBMC) adalah populasi sel darah yang memiliki inti berbentuk bulat dan umumnya

mengandung banyak sel imun (turunan dari limfosit) yang berperan penting bagi pertahanan tubuh terhadap benda asing termasuk kanker. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah dan viabilitas PBMC donor penderita kanker dibandingkan donor sehat (tidak kanker). Adapun metode yang dilakukan adalah koleksi darah dari donor, isolasi PBMC, perhitungan jumlah PBMC dan perhitungan viabilitas PBMC. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan jumlah PBMC donor kanker dan non-kanker berturut-turut adalah $1,28 \times 10^6$ sel/mL darah dan $1,44 \times 10^6$ sel/mL darah. Adapun viabilitas PBMC donor kanker dan non-kanker berturut-turut adalah 98,24% dan 99,12%. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa donor kanker mengalami penurunan jumlah dan viabilitas PBMC dibandingkan donor sehat (non-kanker).

Kata Kunci: PBMC, Viabilitas, Kanker

PENDAHULUAN

Peripheral Blood Mononuclear Cell (PBMC) adalah populasi sel darah yang memiliki inti berbentuk bulat dan umumnya mengandung banyak sel imun (turunan dari limfosit) yang berperan penting bagi pertahanan tubuh terhadap benda asing termasuk kanker. Kandungan limfosit dalam PBMC merupakan populasi dominan diantaranya sel T dan NK, Kleiveland & Kleiveland (2015). Populasi manusia sehat memiliki sel T sekitar 70-85% dengan sel dendritik sebanyak 1-2% serta sel NK sebanyak 5-20% (Kleiveland & Kleiveland, 2015). Sel NK tersebut dapat berperan sebagai pertahanan tubuh terhadap benda asing termasuk sel kanker tanpa melalui proses aktivasi terhadap antigen, Mandal & Viswanathan (2015).

Pada penderita kanker terutama pada stadium akhir, sel imun tersebut akan mengalami penurunan aktivitas Rocca *et al.* (2013) Kawaguchi *et al.*, (2017). Kanker merupakan salah satu penyakit yang dilaporkan cukup banyak diderita di

dunia dan menjadi salah satu penyebab utama kematian, Hendrawati *et al* (2009). Pada penderita kanker terjadi penurunan jumlah sel imun seperti sel T dan NK yang ditandai dengan menurunnya karakter penanda permukaan CD3⁺, CD8⁺, dan NKG2D pada PBMC. Hal tersebut menyebabkan tingginya keberadaan sel kanker dalam tubuh. Oleh karena itu, perlu dilakukan peningkatan jumlah sel imun dengan melakukan terapi sel imun untuk meningkatkan protein penanda permukaan seperti CD3⁺, CD8⁺, dan NKG2D, Krijgsman *et al* (2019). Data terkait jumlah dan viabilitas PBMC donor penderita kanker di Indonesia masih belum banyak dilaporkan. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan karakterisasi PBMC dari penderita kanker sebagai studi pendahuluan untuk mengetahui jumlah dan viabilitas PBMC dibandingkan donor sehat (non-kanker).

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Donor Penelitian

Penelitian dilakukan di HayandraLab, Yayasan Hayandra Peduli sebagai pusat riset yang beralamat Jl. Kramat 6 No.13, RT.2/RW.1, Kenari, Senen, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibu Kota Jakarta. Donor sehat dan sakit kanker untuk penelitian ini masing-masing sebanyak tiga orang.

Proses Pengambilan Darah

Proses pengambilan darah untuk isolasi PBMC dilakukan dengan cara steril. Petugas mengambil darah dengan menggunakan sarung tangan steril. Lakukan pengambilan darah dengan tabung heparin. Setelah selesai pengambilan darah maka cabutlah jarum dari pembuluh darah dengan menggunakan *alcohol swab*. Tekan daerah

pengambilan darah beberapa saat kemudian bersihkan area tersebut dengan menggunakan *alcohol swab*. Plester area bekas penusukan jarum. Darah digunakan untuk isolasi PBMC maksimal 2 jam.

Isolasi PBMC

Tahapan isolasi PBMC adalah sebagai berikut: darah pasien diencerkan dengan *Hank's Balanced Salt Solution* (HBSS) steril (perbandingan darah dengan HBSS adalah 1:1). Campuran HBSS dan darah tersebut kemudian dihomogenkan. Larutan Ficoll-Paque (sebanyak volume darah) dimasukkan ke dalam tabung steril 15 ml (Corning). Darah yang telah homogen dengan HBSS kemudian dimasukkan ke dalam tabung yang mengandung Ficoll-Paque secara perlahan melalui dinding tabung. Lapisan yang terbentuk ada dua yaitu lapisan atas (darah dan HBSS) dan lapisan bawah (Ficoll-Paque). Kemudian dilakukan sentrifugasi dengan kecepatan 2500 rpm selama 10 menit dengan akselerasi sebesar 7 rpm dan deselerasi sebesar 1 rpm. Lapisan yang terbentuk dari putaran sentrifugasi tersebut akan terdiri dari 4 lapisan yaitu lapisan atas adalah plasma, lapisan kedua adalah *buffy coat* seperti awan (PBMC), lapisan ketiga adalah cairan Ficoll-Paque, dan lapisan ketiga adalah sel darah merah. Lapisan bagian atas yaitu plasma dibuang, kemudian ambil lapisan *buffy coat* yang mengandung PBMC dengan perlahan ke dalam tabung steril baru. PBMC yang telah dipisahkan dari lapisan lainnya kemudian dicuci dengan menambahkan HBSS hingga volume tabung maksimal. Campuran PBMC dan HBSS kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 300xg dengan akselerasi dan deselerasi 7 rpm selama 10 menit. Pencucian

dilakukan sebanyak 2 kali sehingga diperoleh PBMC bersih dalam bentuk pelet. PBMC dilarutkan dalam HBSS untuk dilakukan perhitungan.

Perhitungan Jumlah dan Viabilitas PBMC

Permukaan jumlah dan viabilitas PBMC menggunakan hemositometer. Homogenkan suspensi PBMC sebelum melakukan pengambilan sampel. Pipet sebanyak 10 µl suspensi PBMC yang telah dihomogenkan dengan pipet kemudian campurkan dengan 10 µl *trypan blue*. Pindahkan segera campuran suspensi PBMC dan *trypan blue* ke tepi ruang hemositometer dan biarkan suspensi mengalir di bawah kaca penutup. Amati dan hitung jumlah serta viabilitas PBMC menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran lensa objektif 10X. Arahkan hemositometer hingga berada pada area tengah bidang dari kamar hitung.

Hitung sel yang berada di empat area tersebut dengan maksimal durasi perhitungan adalah 3 menit. Perhitungan rerata jumlah sel hidup dan mati adalah sebagai berikut.

Menghitung jumlah sel hidup menggunakan rumus di bawah ini:

$$\text{Jumlah sel} = \frac{\text{Rerata jumlah sel hidup atau mati}}{\text{Rerata jumlah kamar hitung}} \times Df \times 10^4 \times \text{volume suspensi sel}$$

Df = Faktor pengenceran

Menghitung viabilitas sel menggunakan rumus di bawah ini:

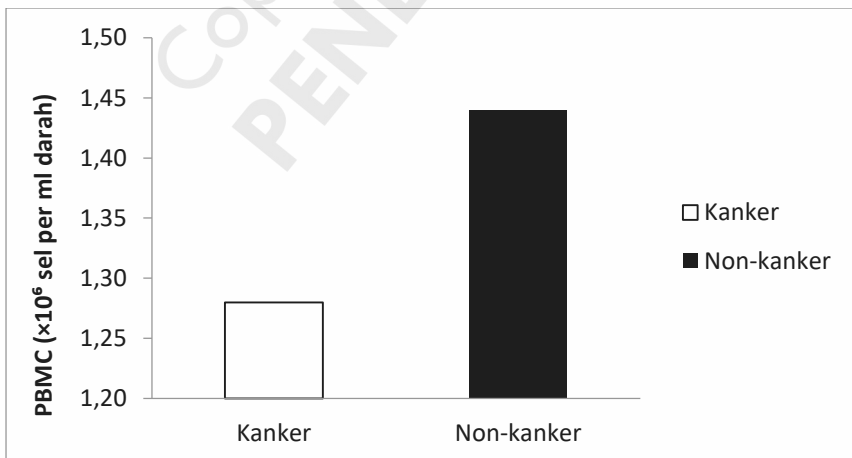
$$\text{Viabilitas sel} = \frac{\text{Rerata jumlah sel hidup}}{\text{Rerata jumlah sel hidup} + \text{sel mati}} \times 100\%$$

Analisis Data

Data yang didapat dari setiap parameter dinyatakan dalam rerata dan ditampilkan dalam bentuk gambar.

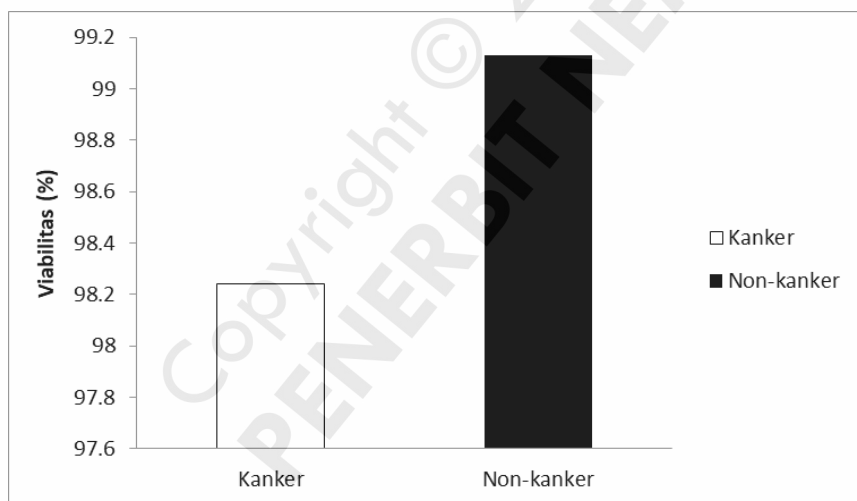
HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat perbedaan jumlah sel PBMC pada pasien kanker dan sehat. Data rerata jumlah PBMC disajikan pada Gambar 1. Kelompok kanker memiliki jumlah PBMC per mL darah sebanyak $1,28 \times 10^6$ sel, sedangkan kelompok sehat (tidak kanker) memiliki jumlah PBMC per mL darah sebanyak $1,44 \times 10^6$ sel. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa jumlah PBMC pada penderita kanker mengalami penurunan. Penurunan modal sel imun ini dapat diikuti dengan melemahnya sistem pertahanan tubuh seseorang sehingga kanker semakin ganas. Penelitian sebelumnya juga telah melaporkan bahwa adanya korelasi penurunan sel imun terhadap tingkat ganasnya kanker terutama pada stadium akhir (Rocca *et al.*, 2013; Kawaguchi *et al.*, 2017).



Gambar 1. Jumlah PBMC dalam Satuan Sel per mL Darah pada Pasien Kanker dan Sehat (Tidak Kanker)

Rerata viabilitas donor kanker dan sehat memiliki kecenderungan viabilitas yang berbeda. Data viabilitas PBMC disajikan pada Gambar 2. Viabilitas kelompok donor kanker adalah 98,24% sedangkan viabilitas kelompok sehat (tidak kanker) adalah 99,12%. Jumlah viabilitas PBMC menunjukkan jumlah sel hidup dibagi total sel termasuk sel mati. Semakin banyak jumlah sel yang mati akibat pewarnaan trypan blue maka semakin rendah viabilitas sel. Hasil yang diperoleh cenderung menunjukkan bahwa kelompok sehat (non-kanker) jumlah sel matinya lebih sedikit serta jumlah sel hidupnya lebih banyak.



Gambar 2. Viabilitas PBMC pada Pasien Kanker dan Sehat (tidak Kanker)

Pada penderita kanker, untuk meningkatkan sel imun dapat menggunakan terapi sel *Cytokine-Induced Killer* (CIK). Terapi ini dapat menggunakan PBMC sebagai modal awal kemudian diperbanyak secara *in vitro*. Salah satu contoh penelitian pada kanker *malignant lymphoma* melaporkan

bahwa terapi CIK memiliki efek positif terhadap pemulihan kanker (Zhang *et al.*, 2021; Guo *et al.*, 2011). Penelitian yang dilakukan di Korea menunjukkan bahwa pasien kanker yang diberikan terapi CIK memiliki 1,5 kali lebih tinggi keberlangsungan hidup dan sebanyak 30% meningkat efek pengendalian pada kanker glioblastoma, Kong *et al.*, (2017). Oleh karena itu, perlu dilakukan studi awal terkait profil imun pada pasien kanker tersebut terutama pada pasien Indonesia perlu dilakukan. Penelitian selanjutnya dapat mengkaji karakterisasi protein permukaan (*Cluster Differentiation* atau CD) yang merupakan penanda dari setiap jenis sel imun.

KESIMPULAN

Jumlah dan viabilitas PBMC dari donor kanker lebih rendah dibandingkan donor sehat yang menunjukkan bahwa adanya penurunan sel imun pada pasien kanker. Oleh karena itu, dibutuhkan teknologi untuk mengatasi hal tersebut di antaranya teknologi *immune cell therapy* berbasis autologous dengan menumbuhkan sel imun tersebut dalam jumlah yang lebih banyak secara *in vitro*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada donor yang telah secara sukarela membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Karina, K., Ekaputri, K., Biben, J. A., Purwoko, R. H., Sibuea, T. P., Astuti, S. L., Loho, A. M., Limengka, Y., . N., S, A., Krisandi, G., Maryam, A., Rosadi, I., Rosliana, I., Sobariah, S., Subroto, W. R., Afini, I., Widyastuti, T.,

- Zakiyah, A., ... Mutiara, M. S. 2021. Evaluating the Safety of Intravenous Delivery of Autologous Activated Platelet-rich Plasma. *Journal of Health Sciences*, X, 1-5. <https://doi.org/10.17532/jhsci.2021.1276>.
- Kleiveland, C., & Kleiveland, C. 2015. Peripheral Blood Mononuclear Cells. *The Impact of Food Bioactives on Health: In Vitro and Ex Vivo Models*, 161-167. https://doi.org/10.1007/978-3-319-16104-4_15.
- Mandal A, Viswanathan C. Natural Killer Cells: In health and Disease. *Hematology/Oncology and Stem Cell Therapy*, 8 (2), 47-55.
- Rocca, Y S, Roberti, M P, Arriaga, J M, Amat, M, Bruno, L, Pampena, M B, & Mordoh, J. 2013. Altered Phenotype in *Peripheral Blood and Tumor-Associated NK Cells from Colorectal Cancer Patients Innate Immunity*, 19(1), 76-85.
- Kawaguchi, K, Suzuki, E, Yamaguchi, A, Yamamoto, M, Morita, S, & Toi, M. 2017. Altered Expression of Major Immune Regulatory Molecules in *Peripheral Blood Immune Cells Associated with Breast Cancer*, 24(1), 111-120.
- Krijgsman D, de Vries NL, Skovbo A, Andersen MN, Swets M, Bastiaannet E, Vahrmeijer AL, van de Velde CJH, Heemskerk MHM, Hokland M & Kuppen, P. J. 2019. Characterization of Circulating T-, NK-, and NKT Cell Subsets in Patients with Colorectal Cancer: The Peripheral Blood Immune Cell Profile. *Cancer Immunology, Immunotherapy*, 68(6), 1011-1024.
- Guo Z, Liu H, He XP, Tan XH, Zhou Y, Chen X, Shi YJ, Liu XD, Chen HR. A Clinical Study of Cytokine-Induced Killer Cells for the Treatment of Refractory Lymphoma. *Oncology Letters*. 2011 May 1;2(3):531-6.

Zhang Y, Sharma A, Weiher H, Schmid M, Kristiansen G, Schmidt-Wolf IG. Clinical Studies on Cytokine-Induced Killer Cells: Lessons from Lymphoma Trials. *Cancers*. 2021 Jan;13(23):6007.

Kong, D. S., Nam, D. H., Kang, S. H., Lee, J. W., Chang, J. H., Kim, J. H., ... & Kim, C. H. 2017. Phase III Randomized Trial of Autologous Cytokine-Induced Killer Cell Immunotherapy for Newly Diagnosed Glioblastoma in Korea. *Oncotarget*, 8(4), 7003.

Hendrawati S, Nurhidayah I, Mardhiyah A. 2009. Self Efficacy Parents in Undergoing Child Cancer Treatment at the Rumah Kanker Anak Cinta Bandung. *NurseLine Journal*, 4(1): 37-45

~oOo~

Copyright © 2022
PENERBIT NEKA

Analisis Pertumbuhan dan Laju Eksploitasi Spesies Asli Ikan Palung (*Hampala macrolepidota* Kuhl & van Hasselt 1823) di Waduk PB. Soedirman Banjarnegara, Jawa Tengah

*Growth Analysis and Exploitation Rate of Native Species of Hampala Fish (*Hampala macrolepidota* Kuhl & van Hasselt 1823) in PB. Soedirman Reservoir Banjarnegara, Central Java*

Ponco Utomo*¹, Arif Mahdiana*¹, Siti Rukayah*², W. Lestari²

¹Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Jenderal Soedirman

²Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman

*Corresponding Author: poncou89@gmail.com;
arifmahdiana@gmail.com; siti.rukayah@unsoed.ac.id

ABSTRACT

*Hampala fish (*Hampala macrolepidota* Kuhl & Van Hasselt 1823) is a native species of fish and the main target for catching in the PB. Soedirman Reservoir. Fishing activity continuously affect the through population. The purpose of this study was determine the growth and exploitation rate of native species of Hampala fish in PB. Soedirman Reservoir. By using survey methods and purposive random sampling techniques at 3 stations determined based on the daily life of fisherman catching fish. The result showed that there were 107 through fish obtained at 3 stations, with the smallest fish length being 8,3 cm and the largest being 31,5 cm. Estimated maximum length (L_{∞}) Hampala fish is 34,36 cm with growth rate coefficient (K) is 0,52 per year. Total mortality (Z) was 2,97 per year, natural mortality (M) was 1,15 per year, fishing mortality was 1,82 per year, and exploitation rate (E) was 0,61 per year. These results indicate that through fishing in PB. Soedirman Reservoir has experienced overfishing.*

Keywords: *Hampala Fish, PB. Soedirman Reservoir, Growth, Exploitation Rate*

ABSTRAK

*Ikan palung (*Hampala Macrolepidota* Kuhl & Van Hasselt 1823) merupakan ikan spesies asli dan sasaran utama penangkapan*

di Waduk PB. Soedirman. Aktivitas penangkapan secara terus-menerus memengaruhi populasi ikan palung. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pertumbuhan dan laju eksploitasi spesies asli ikan Palung di Waduk PB. Soedirman. Dengan menggunakan metode survei dan teknik *purposive random sampling* pada 3 stasiun yang ditentukan berdasarkan pada keseharian nelayan menangkap ikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan palung yang diperoleh di 3 stasiun sebanyak 107 ekor, dengan ukuran panjang ikan terkecil 8,3 cm dan ukuran panjang terbesar 31,5 cm. Pendugaan panjang maksimum (L_{∞}) ikan palung yaitu 34,36 cm dengan koefisien laju pertumbuhan (K) 0,52 per tahun. Mortalitas total (Z) sebesar 2,97 per tahun, mortalitas alami (M) sebesar 1,15 per tahun, mortalitas penangkapan (F) sebesar 1,82 per tahun, dan laju eksploitasi (E) sebesar 0,61/tahun. Dari hasil ini menunjukkan bahwa penangkapan ikan palung di Waduk PB. Soedirman sudah mengalami *overfishing*.

Kata Kunci: Ikan Palung, Waduk PB. Soedirman, Pertumbuhan, Laju Eksploitasi

PENDAHULUAN

Waduk PB. Soedirman terletak di Kecamatan Bawang dan Kecamatan Wanadadi, Kabupaten Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah, waduk ini menampung aliran air dari sungai Serayu, Merawu, dan Lumajang. Waduk PB. Soedirman dibangun sebagai salah satu sarana untuk irigasi pertanian, pencegah banjir, PLTA, sektor perikanan, dan pariwisata (Dian *et al.*, 2012). Sebagai ekosistem perairan, Waduk PB. Soedirman memiliki berbagai jenis organisme perairan termasuk ikan, Kurnia *et al.*, (2021).

Salah satu jenis ikan yang terdapat di Waduk PB. Soedirman yaitu ikan palung (*Hampala macrolepidota*). Secara taksonomi ikan palung termasuk dalam Familia *Cyprinidae*, Ordo *Cypriniformes*. Ikan palung merupakan ikan spesies asli di Waduk PB. Soedirman, Rukayah & Wibowo (2010). Ikan palung di jadikan sebagai salah satu ikan target tangkapan di

Waduk PB. Soedirman karena digemari oleh masyarakat untuk konsumsi serta bernilai ekonomis, Musrin *et al.*, (2014).

Penangkapan yang tidak dilakukan dengan pengawasan akan mengakibatkan ikan-ikan kecil serta ikan yang matang gonad dan siap memijah ikut tertangkap. Hal ini dapat mengakibatkan penurunan hasil tangkapan dari populasi sumber daya ikan palung sehingga status populasi ikan tersebut menjadi tangkap lebih (*overfishing*). Penurunan populasi mengakibatkan sebagian besar ikan-ikan yang ada di waduk akan mengalami kepunahan apabila tidak dilakukan pengelolaan ikan secara tepat Jubaedah (2004).

Penelitian terkait pertumbuhan dan laju eksploitasi ikan palung belum banyak dilakukan, untuk mencegah penurunan populasi akibat penangkapan yang berlebih diperlukan suatu informasi tentang sumberdaya perikanan ikan palung, salah satunya adalah aspek pertumbuhan dan laju eksploitasi. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian sebagai upaya pengelolaan agar kelestariannya tetap terjaga.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2020, April dan Juni 2021 di Waduk PB. Soedirman Banjarnegara, Jawa Tengah. Metode yang digunakan yaitu metode survei, sedangkan Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah purposive random sampling. Sampel diambil di tiga stasiun yaitu stasiun I di Karangkemiri (inlet), stasiun II di Wanadadi (tengah), stasiun III di Karangjambe (*outlet*). Sampel ikan palung yang digunakan pada penelitian berasal dari hasil tangkapan nelayan yang menggunakan alat tangkap jaring insang dengan ukuran 30 x 3 meter (mesh size 1, 2, dan 3 inci).

Panjang total ikan diukur menggunakan mistar dengan ketelitian hingga skala 0,1 cm dan berat ditimbang hingga ketelitian 0,1 gram tiap individu ikan palung.

Analisis Data

Data hasil pengukuran dianalisis menggunakan Microsoft Excel dan program FISAT II untuk mengetahui sebaran frekuensi panjang, hubungan panjang berat, laju pertumbuhan, laju mortalitas, dan laju eksplotasi.

Sebaran Frekuensi Panjang

Sebaran frekuensi panjang didapatkan dengan menentukan selang kelas, nilai tengah kelas dan frekuensi dalam setiap kelompok panjang, Desrita *et al.*, (2016):

1. Menentukan nilai maksimum dan minimum dari keseluruhan data.
2. Menghitung jumlah kelas ukuran dengan rumus:
$$K = 1 + (3.32 \log n);$$
$$K = \text{Jumlah kelas ukuran};$$
$$n = \text{jumlah data pengamatan}.$$
3. Menghitung wilayah:
$$\text{Wilayah} = \text{data terbesar} - \text{data terkecil}$$
4. Menghitung lebar kelas:
$$\text{Lebar Kelas} = \frac{\text{wilayah}}{\text{jumlah kelas}}$$
5. Menentukan limit bawah kelas yang pertama dan limit atas kelasnya. Limit atas kelas diperoleh dengan menambahkan lebar kelas pada limit bawah kelas.
6. Mendaftarkan semua limit kelas untuk setiap selang kelas.
7. Menentukan nilai tengah bagi masing-masing selang dengan merata-ratakan limit kelas.

8. Menentukan frekuensi bagi masing-masing kelas.
9. Menjumlahkan frekuensi dan memeriksa apakah hasilnya sama dengan banyaknya total pengamatan.

Hubungan Panjang Berat

Hubungan panjang berat ikan di analisa menggunakan persamaan *Linear Allometric Model* (LAM) sebagai berikut (Effendie, 2002).

$$W = a L^b$$

Keterangan:

- W = Berat badan (g)
L = Panjang total (cm)
a = Intercept regresi linear
b = Koefisien regresi

Analisis Nilai b dapat dartikan sebagai berikut:

1. Nilai $b < 3$ = pertumbuhan panjang ikan lebih cepat dibandingkan dari pertumbuhan beratnya (allometrik negative).
2. Nilai $b = 3$ = pertumbuhan panjang sama dengan pertumbuhan beratnya (isometrik).
3. Nilai $b > 3$ = pertumbuhan berat lebih cepat dari pertumbuhan panjangnya (allometrik positif).

Laju Pertumbuhan

Laju pertumbuhan menggunakan rumus pertumbuhan Von Bertalanffy dalam Sparre & Venema (1999) yaitu:

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)})$$

Keterangan:

L_t = Panjang ikan pada umur t (mm)

L_∞ = Panjang Asimptot ikan (mm)

K = Koefisien laju pertumbuhan

t_0 = Umur teoritis ikan pada saat panjang sama dengan nol (tahun)

t = Umur (tahun)

Panjang total asimptotik (L_∞) dan koefisien pertumbuhan (K) dihitung menggunakan "*Response Surface*" program Shepherd's Method yang terdapat pada program FISAT II.

Selanjutnya untuk menentukan t_0 akan digunakan rumus Pauly (1984), yaitu:

$$\text{Log}(-t_0) = -0,3922 - 0,2752 (\text{Log } L_\infty) - 1,038 (\text{Log } K)$$

Keterangan:

L = Panjang asimptot ikan (cm)

K = Koefisien laju pertumbuhan

t_0 = Umur teoritis ikan pada saat panjang sama dengan nol (tahun)

Laju Mortalitas dan Laju Eksploitasi

Laju mortalitas alami (M) menggunakan Empiris Pauly (1984), yaitu:

$$\text{Log}(M) = -0,0066 - 0,279 \log(L_\infty) + 0,6543 \log(K) + 0,4634 \log(T)$$

Keterangan:

L_∞ = Panjang asimptot ikan (cm)

K = Koefisien Laju Pertumbuhan

T = Suhu rata-rata permukaan perairan ($^{\circ}\text{C}$)

Mortalitas total (Z) dengan persamaan yang dikemukakan oleh Beverton dan Holt (1956) dalam Sparre & Venema (1999), yaitu:

$$Z = K \frac{L_{\infty} - L}{L - L'}$$

Keterangan:

Z = Laju mortalitas total (tahun)

K = Koefisien laju pertumbuhan

L_{∞} = Panjang asimptot ikan (mm)

L = Panjang rata-rata ikan yang tertangkap penuh (mm)

L' = Batas terkecil ukuran kelas panjang ikan yang tertangkap penuh (mm)

Mortalitas penangkapan (F) diduga dengan persamaan:

$$Z = F + M$$

Sehingga di peroleh:

$$F = Z - M$$

Laju eksploitasi (E) ditentukan dengan membandingkan laju mortalitas penangkapan (F) dengan laju mortalitas total (Z):

$$E = F / Z$$

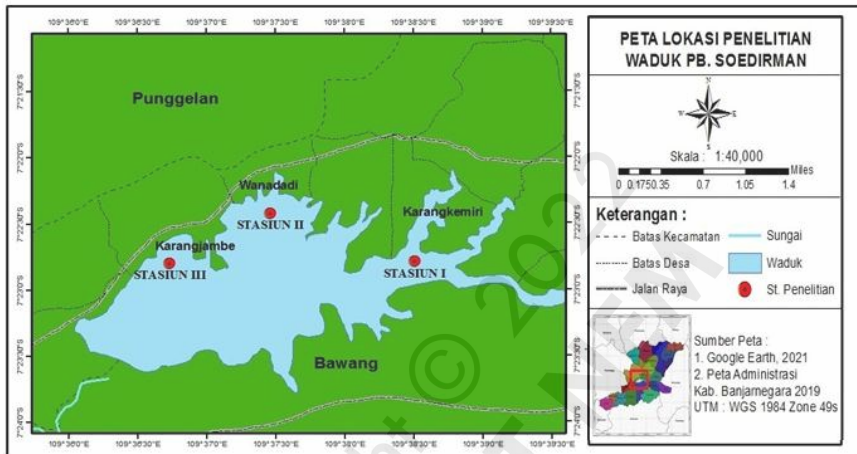
Keterangan:

F = Laju mortalitas penangkapan (per tahun)

Z = Laju mortalitas total (per tahun)

E = Laju eksploitasi

Bila $E > 0,5$: menunjukkan tingkat eksploitasi tinggi (*overfishing*), $E < 0,5$: menunjukkan tingkat eksploitasi rendah (*underfishing*), dan $E = 0,5$: menunjukkan pemanfaatan optimal, Sparre & Venema (1999).



Gambar 1. Lokasi Titik Pengambilan Sampel di Waduk PB. Soedirman, Banjarnegara, Jawa Tengah
 Sumber: Rukayah & Lestari (2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai aspek pertumbuhan dan laju eksploitasi ikan palung (*Hampala macrolepidota*) dilaksanakan di waduk PB. Soedirman yang berlokasi di Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah dengan parameter utama yaitu panjang total dan berat ikan palung untuk mengukur sebaran frekuensi panjang, hubungan panjang berat, laju pertumbuhan, laju mortalitas, dan laju eksploitasi. Serta beberapa parameter kualitas air sebagai parameter pendukung. Parameter kualitas air yang diukur antara lain suhu, kecerahan, kedalaman, kecepatan arus, pH, oksigen terlaru, dan karbondioksida bebas. Hasil pengukuran

kualitas air yang dilakukan ditampilkan dalam Tabel 2. Ikan palung yang tertangkap di waduk PB. Soedirman selama penelitian sebanyak 107 ekor selama tiga kali pengambilan sampling. Pada sampling pertama tanggal 20 November 2020 sebanyak 3 ekor, sampling kedua tanggal 8 April 2021 sebanyak 88 ekor, dan sampling ketiga tanggal 12 Juni 2021 sebanyak 16 ekor dengan panjang total ikan antara 8,3–31,5 cm. Data ikan palung yang tertangkap dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.
Data Ikan Palung yang Tertangkap

Bulan	Jumlah Ikan yang Tertangkap (ekor)	Kisaran Panjang (cm)	Kisaran Berat (g)
November 2020	3	27 – 31,5	202 – 375
April 2021	88	8,3 – 30	6 – 306
Juni 2021	16	13,7 - 28,2	30 – 208
Total	107		

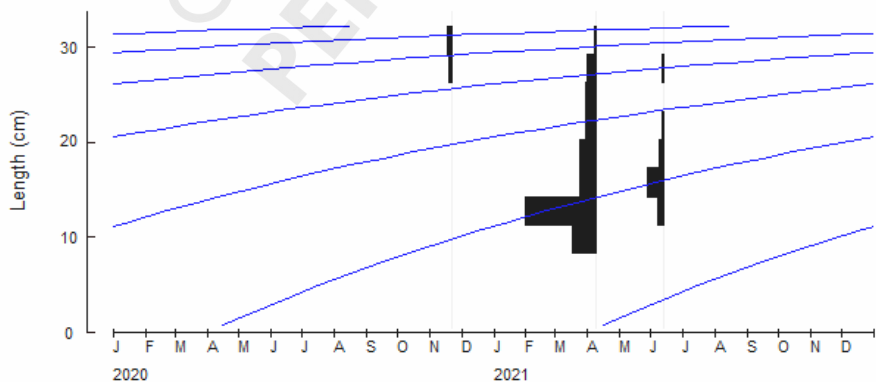
Tabel 2.
Data Kualitas Air di Waduk PB. Soedirman

Parameter Kualitas Air	Hasil Pengukuran		Satuan
	November	April	
A Fisik			
Temperatur	28 - 32,5	28 - 32,5	°C
Kecerahan	30 - 60	40 - 84	cm
Kedalaman	4 - 8,5	3,6 - 7	m
Kecepatan Arus	0,08 - 0,097	0,031 - 0,09	m/s
B Kimia			
pH	7	6	
O ₂ Terlarut	6,2 - 11,4	3,7 - 5,26	mg/L
CO ₂ Bebas	3,42 - 6,85	2,97 - 4,4	mg/L

Berdasarkan Tabel 2. didapatkan parameter temperatur berkisar antara 28–32,5°C, kecerahan berkisar antara 30–84 cm, kedalaman berkisar antara 3,6–8,5 m, kecepatan arus berkisar antara 0,031–0,097 m/s, pH berkisar antara 6-7, oksigen terlarut berkisar antara 3,7–11,4 mg/L, karbondioksida bebas berkisar antara 2,97–6,85 mg/L. Secara umum, data kualitas air yang diukur masih berada pada nilai di bawah ambang batas mutu air yang ditetapkan menurut PP. No. 82 tahun 2001, sehingga kondisi habitat perairan di Waduk PB. Soedirman mendukung keberlangsungan kehidupan perikanan khususnya ikan palung.

Aspek Pertumbuhan Ikan Palung (*Hampala macrolepidota*) Sebaran Frekuensi Panjang

Pengelompokan panjang ikan menurut Desrita *et. al.*, (2016) didapatkan 8 kelas panjang dengan frekuensi yang berbeda-beda, Grafik sebaran frekuensi ikan palung di waduk PB. Soedirman menggunakan output *Shepherd's Method* pada program FISAT II dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Palung (*Hampala macrolepidota*)

Panjang total ikan palung yang didapatkan berbeda-beda, perbedaan ukuran panjang tersebut bisa menggambarkan adanya perbedaan pertumbuhan yang dipengaruhi oleh faktor keturunan, jenis kelamin, umur, parasit, penyakit dan kondisi perairan, Herlan & Wulandari (2020). Prihatiningsih *et al.* (2013) menyatakan bahwa ukuran ikan yang tertangkap akan dipengaruhi oleh alat tangkap, waktu penangkapan, dan daerah penangkapan. Berbedanya ukuran mata jaring (*mesh size*) pada alat tangkap jaring insang maka berbeda pula ukuran ikan yang tertangkap sesuai dengan ukuran mata jaring (*mesh size*) yang digunakan, Irpan *et al.*, (2018). Semakin besar ukuran mata jaring ukuran ikan yang tertangkap cenderung berukuran lebih besar tetapi jumlah hasil tangkapan relatif lebih sedikit, Syamsuddin *et al.*, (2021). Peluang tertangkapnya ikan palung berkaitan dengan tingkat selektif mata jaring yang mampu menangkap ikan sesuai dengan ukuran ikan yang tertangkap. Makmur *et al.*, (2017) menyatakan bahwa selektivitas jaring insang mata jaring 1½ inchi menangkap ukuran ikan palung optimum 16,15 cm, mata jaring 1½ inchi 15,2 cm, mata jaring 1¾ inchi 18,3 cm.

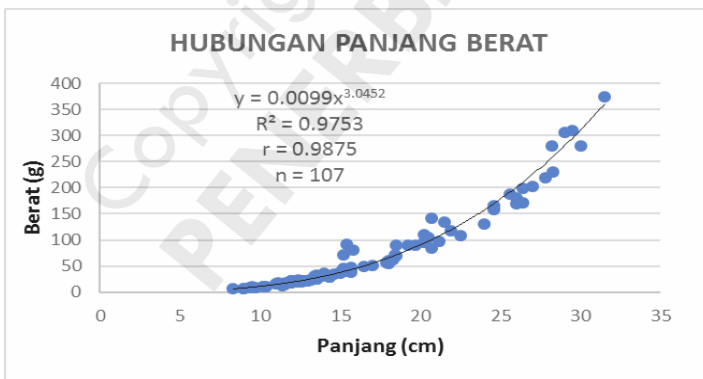
Hubungan Panjang dan Berat

Jumlah ikan yang dianalisis hubungan panjang berat pada lokasi penelitian sejumlah 107 ekor. Variasi ukuran panjang dan berat ikan yang diperoleh adalah 8,3–31,5 cm dan 6–375 g. Hubungan antara panjang dan berat ikan palung di Waduk PB. Soedirman dapat diketahui dengan menggunakan analisis regresi yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3.
Analisis Hubungan Panjang Berat Ikan Palung
di Waduk PB. Soedirman

Spesies	Jumlah Tangkapan	a	b	W = aL ^b	Pola Pertumbuhan
Palung	107	0,0099	3,0452	W = 0,0099 L ^{3,0452}	Isometrik

Berdasarkan analisis regresi hubungan panjang-berat diperoleh persamaan $W = 0,0099 L^{3,0452}$ dengan nilai $a = 0,0099$ dan nilai $b = 3,0462$, maka diketahui bahwa pola pertumbuhan Ikan palung adalah isometrik ($b=3$) yang artinya pertumbuhan panjang sama dengan pertumbuhan berat. Dalam hal ini, nilai b yang diperoleh sama dengan hasil penelitian di Sungai Kampar Riau, Siregar *et al.*, (2019) dan di Danau Kerinci Jambi, Samuel & Suryati (2014). Grafik hubungan panjang dan berat dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan Panjang Berat
Ikan Palung (*Hampala macrolepidota*)

Hasil penelitian menunjukkan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,9875, nilai tersebut menunjukkan bahwa pertambahan panjang dan berat ikan palung di Waduk PB. Soedirman memiliki hubungan yang kuat. Nilai koefisien

korelasi yang tinggi menunjukkan hubungan yang erat antara penambahan berat dengan penambahan panjang dan sebaliknya, Muflizar *et al.*, (2012). Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9753, hal ini bermakna 97,53% penambahan berat ikan dipengaruhi oleh penambahan panjang ikan, sedangkan 2,47% disebabkan oleh faktor lain. Tingginya koefisien determinasi menunjukkan korelasi positif yang sangat tinggi antara panjang dan total berat pada spesies. Pertambahan berat ikan juga dipengaruhi oleh faktor makanan dan habitat yang cocok untuk pertumbuhan (Ramses *et al.*, 2020).

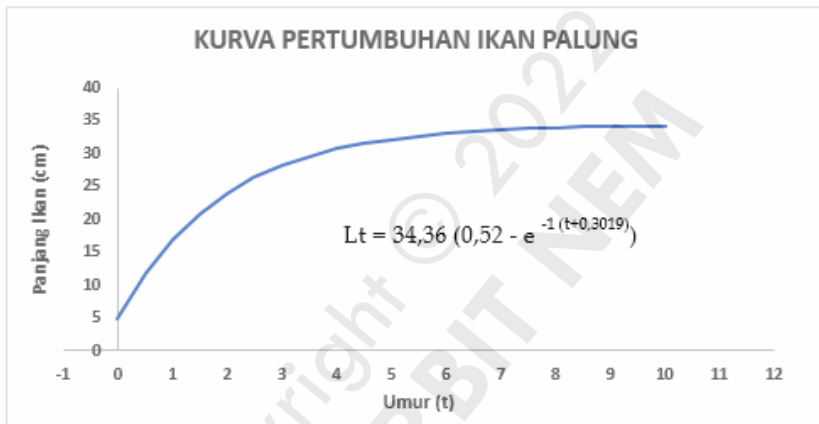
Laju Pertumbuhan

Jumlah ikan palung yang diperoleh berbeda-beda pada setiap bulannya dengan total ikan yang diperoleh sebanyak 107 ekor selama tiga kali sampling, ikan dengan panjang minimum yaitu 8,3 cm dan ikan dengan panjang maksimum yaitu 31,5 cm. Pendugaan parameter pertumbuhan pada persamaan Von Bertalanffy, dengan menggunakan Shepherds Method pada program FiSAT II dan rumus empiris Pauly (1984) untuk menduga t_0 ditampilkan pada tabel Tabel 4.

Tabel 4.
Hasil Penghitungan Parameter Pertumbuhan

Parameter	Nilai	Keterangan
L_{max} (cm)	31,5 cm	Pengamatan
L_{∞} (cm)	34,36 cm	Shepherds Method program FiSAT II
K (per tahun)	0,52	Shepherds Method program FiSAT II
t_0	-0,3019	Rumus Pauly (1984)
L_t	$L_t = 34,36$ $(0,52 - e^{-1(t+0,3019)})$	Model pertumbuhan Von Bertalanffy

Hasil analisis parameter pertumbuhan ikan tongkol yaitu koefisien pertumbuhan (K) dan panjang asimtotik (L_∞) serta umur teoritis ikan pada saat panjang sama dengan nol (t_0). Persamaan pertumbuhan Von Bertalanffy yang terbentuk dari ikan palung selama penelitian diperoleh $L_t = 34,36 (0,52 - e^{-(t+0,3019)})$. Grafik pertumbuhan ikan palung di waduk PB. Soedirman ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Laju Pertumbuhan Ikan Palung (*Hampala macrolepidota*) di Waduk PB. Soedirman

Berdasarkan gambar tersebut didapat nilai panjang asimtotik (L_∞) sebesar 34,36 cm, nilai koefisien pertumbuhan (K) sebesar 0,52 per tahun dan nilai t_0 didapatkan secara empiris yaitu -0,3019. Bentuk kurva pertumbuhan diatas disebut kurva pertumbuhan spesifik, di mana ikan palung pada fase awal hidupnya mengalami proses pertumbuhan yang relatif cepat dan akan diikuti pertumbuhan yang relatif lambat pada umur tua. Sesuai dengan pendapat Effendi (1997) dalam Aini *et al.*, (2021) bahwa ikan yang berumur muda akan memiliki pertumbuhan yang relatif cepat sedangkan ikan dewasa akan semakin lambat untuk mencapai panjang

asimptotnya. Pertumbuhan yang lambat saat dewasa disebabkan oleh energi yang didapatkan dari makanan tidak lagi dipergunakan untuk pertumbuhan melainkan digunakan untuk mengganti sel-sel yang rusak. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal, faktor internal yaitu keturunan, kemampuan untuk mendapatkan makanan, dan ketahanan terhadap penyakit, faktor eksternal yaitu kondisi kualitas air di perairan tersebut antara lain temperatur dan oksigen terlarut, Prasiska *et al.*, (2020). Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air di waduk PB. Soedirman didapatkan temperatur antara 28-32,5°C. Menurut Francisca & Mushoni (2021) suhu air sangat memengaruhi pertumbuhan biota air termasuk ikan, kisaran suhu optimal untuk kehidupan ikan diperairan tropis yaitu antara 28-32°C. Suhu optimal akan membuat ikan memiliki metabolisme optimal yang berdampak baik pada pertumbuhan dan penambahan bobot ikan. Suhu rendah akan mengakibatkan laju metabolisme ikan menjadi lambat dan menyebabkan nafsu makan ikan menjadi menurun dan akhirnya ikan akan mengalami pertumbuhan yang lambat, Stickney (2000). Hasil pengukuran oksigen terlarut didapatkan nilai antara 3,7 - 11,4 mg/L, kondisi ini sangat mendukung kelangsungan hidup ikan palung. Menurut Haryono (2004), ikan palung (*Hampala macrolepidota*) dapat hidup pada kadar oksigen terlarut 3 mg/l. Kadar oksigen terlarut yang rendah dapat berpengaruh terhadap fungsi dan lambatnya pertumbuhan, bahkan dapat mengakibatkan kematian pada ikan, Mahasri (2006).

Laju Mortalitas dan Laju Eksploitasi

Pendugaan laju mortalitas meliputi laju mortalitas total (Z), mortalitas alami (M), dan mortalitas penangkapan (F).

Mortalitas total (Z) dalam suatu kegiatan perikanan tangkap sangat penting dalam menganalisis dinamika populasi/stok ikan. Hasil perhitungan nilai mortalitas dan laju eksploitasi disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5.
Nilai Mortalitas dan Laju Eksploitasi Ikan Palung (*Hampala macrolepidota*) di Waduk PB. Soedirman

Parameter	Total
Mortalitas Alami (M)	1,15
Mortalitas Total (Z)	2,97
Mortalitas Penangkapan (F)	1,82
Laju Eksploitasi (E)	0,61

Berdasarkan Tabel 5. dapat diketahui bahwa pendugaan laju mortalitas total (Z) menggunakan persamaan Beverton dan Holt (1956) dalam Sparre & Venema (1999) dengan beberapa parameter untuk memperoleh nilai Z yaitu $L_{\infty} = 34,36$ cm, $K = 0,52$ per tahun dan nilai laju mortalitas total (Z) sebesar 2,97 per tahun, pendugaan laju mortalitas alami (M) menggunakan rumus empiris Pauly (1984). Data hasil pengukuran sampling lapangan menunjukkan bahwa rata-rata suhu Waduk PB. Soedirman dari hasil pengamatan adalah $30,25^{\circ}\text{C}$. Nilai-nilai $L_{\infty} = 34,36$ cm, $K = 0,52$ per tahun dan $T = 30,25^{\circ}\text{C}$ diperoleh nilai mortalitas alami (M) 1,15 per tahun. Hasil perhitungan laju mortalitas akibat penangkapan (F) diperoleh nilai sebesar 1,82 per tahun. Nilai mortalitas penangkapan ($F = 1,82$) yang lebih besar dari mortalitas alami ($M = 1,15$) menunjukkan bahwa tekanan penangkapan terhadap ikan palung lebih besar sehingga upaya penangkapan ikan ini di Waduk PB. Soedirman harus dalam pengawasan. Nilai laju

mortalitas total menunjukkan nilai indeks kematian, semakin besar nilai tersebut maka semakin tinggi tingkat kematian dari ikan di tempat tersebut, Samuel & Suryati (2014).

Nilai laju eksploitasi (E) yang didapatkan dari hasil penghitungan $E = F/Z$, dari rumus tersebut didapatkan nilai E sebesar 0,61 per tahun. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan ikan palung di Waduk PB. Soedirman sudah melebihi nilai optimal (*overfishing*), Nurulludin & Prihatiningsih (2014) menyatakan bahwa laju eksploitasi (E) suatu ikan berada pada tingkat maksimum dan lestari jika nilai laju eksploitasi (E) = 0,5. Penelitian yang dilakukan oleh Nurchita *et al.* (2015) bahwa nilai laju eksploitasi sebesar 0,4536/tahun, dalam hal ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan laju pemanfaatan ikan palung di Waduk PB. Soedirman. Sehingga perlu adanya pengelolaan dan pengawasan penangkapan ikan palung terutama pada ukuran mata jaring. Ukuran mata jaring 2,5 inchi adalah ukuran minimum yang sebaiknya digunakan untuk menangkap ikan palung, Makmur *et al.*, (2017).

KESIMPULAN

Pola pertumbuhan ikan palung di waduk PB. Soedirman adalah isometrik. Nilai koefisien pertumbuhan (K) yaitu 0,52 per tahun dengan panjang maksimum (L_{∞}) yaitu 34,36 cm. Laju eksploitasi ikan palung sebesar 0,61 yang menunjukkan tingkat eksploitasi atau penangkapan sudah melebihi batas optimum (*overfishing*), sehingga perlu adanya pengelolaan dan pengawasan terkait penangkapan ikan palung.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., Sumiarsih, E., & Adriman. 2021. Laju Pertumbuhan dan Eksploitasi Ikan Paweh (*Osteochilus hasselti*) di Danau Lubuk Siam Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar. *Jurnal Sumberdaya dan Lingkungan Akuatik*, 2(1), 167-173.
- Desrita, Affandi, R., & Kamal, M. M. 2016. Identifikasi dan sebaran ukuran Ikan Bunga Air (*Clupeichthys goniognathus*, Bleeker 1855) di Inlet Waduk Koto Panjang Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 3(1), 7-11.
- Dian, S. W. P., Setiawan, A. B., & Karsinah. 2012. Dampak Sedimentasi Bendungan Soedirman terhadap Kehidupan Ekonomi Masyarakat. *JEJAK: Jurnal Ekonomi dan Kebijakan*, 5(2), 117-126.
- Effendie, M. I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Francisca, N. E. dan Muhsoni, F. F. 2021. Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Salinitas yang Berbeda. *Juvenil*, 2(3), 166-175.
- Haryono. 2004. Komunitas Ikan *Sukucypridae* di Perairan Sekitar Bukit Batikap Kawasan Pergunungan Muler Kalimantan Tengah. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 1(2), 79-84.
- Herlan, & Wulandari, T. N. M. 2020. Dinamika Populasi Ikan Sebarau (*Hampala macrolepidota*) di Danau Ranau, Provinsi Sumatera Selatan dan Lampung. *JGSA: Journal of Global Sustainable Agriculture*, 1(1), 35-39.
- Irpan, A., Djunaidi, & Hertati, R. 2018. Pengaruh Ukuran Mata Jaring (*Mesh Size*) Alat Tangkap Jaring Insang (*Gill Net*) terhadap Hasil Tangkapan di Sungai Lirik

Kecamatan Jangkat Timur Kabupaten Merangin Provinsi Jambi. *SEMAH: Journal Pengelolaan Sumberdaya Perairan*, 2(2), 1-11.

Jubaedah, I. 2004. Distribusi dan Makanan Ikan Hampal (*Hampala macrolepidota* C.V) di Waduk Cirata, Jawa Barat. *Tesis*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Kurnia, D. R., Sukardi, P., & Iqbal, A. 2021. Eksistensi Spesies Ikan Introduksi pada Hasil Tangkapan Nelayan Jaring Insang (*Gillnet*) di Perairan Waduk Panglima Besar Soedirman Kabupaten Banjarnegara. *Journal MARLIN*, 2(1), 115-122.

Mahasri, G. 2006. Diktat Manajemen Kualitas Air. Program Studi S-1 Budidaya Perairan. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. hal 29

Makmur, S., Muthmainnah, D., & Subagdja. 2017. Pengelolaan Ikan Hampal (*Hampala macrolepidota* Kuhl & Van Hasselt 1823) di Danau Ranau, Sumatera Selatan dan Lampung. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 9(2), 61-70.

Muflizar, Muchlisin, Z. A., & Dewiyanti, I. 2012. Hubungan Panjang Berat dan Faktor Kondisi Tiga Jenis Ikan yang Tertangkap di Perairan Kuala Gigieng, Aceh Besar, Provinsi Aceh. *Depik*, 1(1), 1-9.

Musrin, Rukayah, S., & Sulisty, I. 2014. Status Reproduksi Ikan Palung (*Hampala macrolepidota* C.V. 1823) di Waduk PB. Soedirman Banjarnegara, Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 568-575.

Pauly, D. 1984. Fish Population Dynamics in Tropical Waters: A Manual for Use with Programmable Calculators. *ICLARM Studies and Reviews*, 8. 325 p.

- Peraturan Pemerintah No. 82. 2001. *Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta: Kementerian Negara Lingkungan Hidup.
- Prasiska, A., Sari, L. K., Rukayah, S. 2020. Laju Pemanfaatan Wader Pari (*Rasbora argyrotaenia*, Blkr.) di Waduk PB Soedirman Kabupaten Banjarnegara. *Seminar Nasional Tahunan XVII Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*, 247-155.
- Prihatiningsih, Bambang, S., & Taufik, M. 2013. Dinamika Populasi Ikan Swanggi (*Priacanthus tayenus*) di Perairan Tangerang - Banten. *BAWAL*, 5(2), 81-87.
- Ramses, R., Ramli, A., Agustina, F., Syamsi, F., & Kunci, K. 2020. Hubungan Panjang-Berat dan Faktor Kondisi Ikan Belanak (*Mugilidae*) di Perairan Pulau Panjang Kota Batam. *Jurnal Penelitian Sains*, 22(3), 144-152.
- Rukayah, S., & Wibowo, D. N. 2010. Komposisi Spesies Ikan Introduksi pada Ekosistem Waduk Oligotrof (Acuan: Untuk Konservasi Ikan Indigenous). *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 39-48.
- Rukayah, S., & Lestari, W. 2021. Kajian Strategi Reproduksi Ikan Baceman (*Mystus nemuru*) di Waduk PB. Soedirman Banjarnegara: Upaya Konservasi Spesies Indigenous. *Laporan Penelitian*. LPPM Unsoed.
- Samuel, & Suryati, N. K. 2014. Parameter Populasi Ikan Barau (*Hampala macrolepidota* Kuhl & van Hasselt 1923) di Danau Kerinci, Jambi. *J. Lit. Perikan. Ind.*, 20(4), 191-198.
- Siregar, F. A., Efizon, D., & Efawani. 2019. Morfometrik, Meristik dan Pola Pertumbuhan Ikan Barau (*Hampala macrolepidota* Kuhl & Van Hasselt, 1823) di Sungai Kampar Kiri Desa Mentulik Kecamatan Kampar Kiri

Hilir Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Online Mahasiswa*, 6 (1), 1-10.

Sparre, P., & Venema, S. C. 1999. *Introduksi pengkajian stok ikan tropis*. (I). Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan.

Stickney RR. 2000. *Encyclopedia of Aquaculture*. Texas: A Wiley-Interscience Publication.

Syamsuddin, M., Sarianto, D., & Wulandari, R. 2021. Pengaruh Perbedaan Ukuran Mata Jaring dan Waktu Tangkap terhadap Hasil Tangkapan Bottom Gill Net di Perairan Liang, Maluku Tengah. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 6(1), 1-10.

~oOo~

Copyright ©
PENERBIT NE

Next Generation Sequencing (NGS)
Metode Bioteknologi Visualisasi
Profil Mikrobiota Perempuan
dengan Konstipasi Fungsional
Next Generation Sequencing (NGS) as a Biotechnology
Method Visualizes Microbiota Profile of Women
with Functional Constipation

Kusumo PD^{*1}, Surono I², Abdullah M³, Soebadrio A⁴

¹Depart. Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Indonesia,
Cawang, Jakarta, Indonesia

²Depart. Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Bina Nusantara,
Kemanggis, Jakarta, Indonesia

³Depart. Gastroenterologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia,
Salemba Raya, Jakarta, Indonesia

⁴Depart. Mikrobiologi klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas
Indonesia, Salemba Raya, Jakarta, Indonesia.

*Corresponding Author: pratiwi.Kusuma@uki.ac.id

ABSTRACT

The development of sequencing biotechnology in the biomolecular field is needed to provide accurate and comprehensive results so that it can produce the basic molecular mechanisms of certain diseases or physiological conditions. Next Generation Sequencing (NGS) with the MiSeq platform is one of the HiSeq technology sequencers released in 2011 specifically in amplicon analysis and microbiota sample sequencing. Researchers were able to find the Operational Taxonomy Unit (OTU) of the microbiota to understand the luminal factors that influence functional constipation. Supplementation for 21 days, probiotic Lactobacillus plantarum IS-10506 isolate Dadih, fermented buffalo milk in West Sumatra, is assumed to correct the imbalance (dysbiosis) of the microbiota profile leading to eubiosis. With QIIME and R-Statistics analysis, we get a description of several microbiota that influence improving functional constipation conditions associated with the effect of probiotic supplementation given, that there is an improvement in the condition of dysbiosis (imbalance) towards a state

of eubiosis (balance) microbiota profile. NGS biotechnology with the MiSeq platform supports the direction of learning to establish a hypothesis on the molecular basis of disease.

Keywords: NGS, MiSeq, Microbiota, Constipation

ABSTRAK

Perkembangan bioteknologi sequencing dalam bidang biomolekular diperlukan untuk memberikan hasil yang akurat dan komprehensif sehingga dapat menghasilkan landasan mekanisme molekular dari penyakit atau kondisi fisiologis tertentu. Next Generation Sequencing (NGS) dengan platform MiSeq merupakan salah satu sequencer teknologi HiSeq dikeluarkan pada Tahun 2011 secara khususnya dalam analisis amplicon dan sample sequencing microbiota. Peneliti dapat menemukan *Operational Taxonomy Unit* (OTU) microbiota untuk memahami faktor luminal yang memengaruhi konstipasi fungsional. Suplementasi selama 21 hari, probiotik *Lactobacillus plantarum* IS-10506 isolat Dadih, fermentasi susu kerbau di Sumatra Barat, diasumsikan memperbaiki ketidakseimbangan (disbiosis) profil microbiota menuju eubiosis. Dengan analisis QIIME dan R-Statistik, maka didapatkan gambaran beberapa microbiota yang memiliki pengaruh dalam perbaikan kondisi konstipasi fungsional dikaitkan dengan efek suplementasi probiotik yang diberikan, terdapat perbaikan kondisi disbiosis (ketidakseimbangan) menuju kondisi eubiosis (keseimbangan) profil microbiota. Bioteknologi NGS dengan platform MiSeq menunjang arah pembelajaran penegakan hipotesis landasan molekular suatu penyakit.

Kata Kunci: NGS, MiSeq, Mikrobiota, Konstipasi

PENDAHULUAN

Belum adanya gambaran mekanisme molekular peranan probiotik berdasarkan perubahan profil microbiota yang ditunjang Bioteknologi analisis NGS pada perempuan dengan konstipasi fungsional merupakan dasar masalah penelitian yang akan dilakukan. Kajian faktor penyebab konstipasi fungsional selama ini terbatas pada pola makanan, sosial

ekonomi, usia dan Indeks Massa Tubuh (IMT), oleh karenanya, pemecahan masalah dengan teknologi NGS, peneliti dapat menemukan Operational Taxonomy Unit (OTU) mikrobiota untuk memahami faktor luminal yang memengaruhi konstipasi fungsional. Suplementasi selama 21 hari, probiotik *Lactobacillus plantarum* IS-10506 isolat Dadih, fermentasi susu kerbau di Sumatra Barat, diasumsikan memperbaiki ketidakseimbangan (disbiosis) profil mikrobiota menuju eubiosis. Tulisan ini merupakan bagian dari Disertasi untuk membuktikan efek dan mekanisme suplementasi susu fermentasi probiotik *Lactobacillus plantarum* IS-10506 1.2×10^{10} cfu/hari selama 21 hari dalam menyeimbangkan disbiosis profil mikrobiota dengan analisis teknologi NGS sebagai dasar mekanisme molekular perbaikan gejala pada perempuan dengan konstipasi fungsional (Kusumo, 2020)

Kemajuan teknologi sequencing terbaru *Next Generation Sequencing* (NGS) telah meletakkan dasar bagi penelitian modern tentang komposisi komunitas mikroba. Memanfaatkan pendekatan NGS ini, mikroorganisme yang sulit dikultur' dapat dideteksi dan diidentifikasi menggunakan strategi yang tidak bergantung pada kultur. Namun, di bidang diagnostik klinis reguler, NGS saat ini terbatas pada strain mikroba untuk tujuan epidemiologis saja, meskipun faktanya aplikasi NGS untuk analisis (Boers et al., 2019). Insiden fungsional konstipasi di Indonesia mayoritas terjadi pada perempuan. Sesuai penelitian Bardosono & Sumadi (2011) sebanyak 210 subjek perempuan yang bekerja di Kantor Pemerintahan, mengalami gejala mencejan (Bardosono & Sunardi, 2011). Secara umum gejala konstipasi digambarkan sebagai kondisi tidak tuntasnya (*incomplete*), tidak lancarnya defekasi dan atau kesulitan keluarnya feces. Konstipasi umumnya terjadi dengan

prevalensi berkisar 2,5-79% pada orang dewasa, sedangkan konstipasi pada anak-anak prevalensinya berkisar 0,7-29,6% (Schmulson & Drossman, 2017). Berdasarkan patofisiologinya, konstipasi (sembelit) diklasifikasikan menjadi konstipasi struktural dan fungsional. Konstipasi struktural terjadi melalui proses obstruksi aliran feses (tinja), sedangkan konstipasi fungsional terkait gangguan motilitas kolon atau anorektal, tanpa adanya kelainan organik. Konstipasi yang mayoritas dikeluhkan oleh pasien adalah konstipasi fungsional (Aziz *et al.*, 2020). Pengertian Probiotik menurut FAO/WHO adalah mikroorganisme hidup yang diberikan dalam jumlah yang adekuat (106-108 cfu/mL) untuk memberikan manfaat kesehatan pada inangnya. Strain spesifik lactic acid bacteria (LAB) dari genus *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* banyak dipakai sebagai probiotik produk makanan fungsional (Collado *et al.*, 2007a; Collado *et al.*, 2007b).

Kim *et al.* melakukan pengamatan efikasi pemberian probiotik VSL#3 (*Bifidobacterium* sp., dan *Bacteroides* sp.,) pada mikrobiota feses dan perbaikan gejala pada pasien konstipasi fungsional. Mean Bristol stool scores dan jumlah Complete Spontaneous Bowel Movements (CSBMs)/minggu secara signifikan meningkat pada pasien yang diberikan suplementasi VSL#3, demikian pula gejala lainnya seperti frekwensi CSBM, konsistensi feses, rasa tidak nyaman pada perut (abdominal bloating) (Li *et al.*, 2021). *Lactobacillus plantarum* IS-10506 memiliki kemampuan adhesi pada mukus saluran pencernaan manusia yang tertinggi (9,8%) bila dibandingkan dengan strain dadih lainnya (kisaran 1.4%-9.8%). Strain bakteri asam laktat dadih juga dapat mengikat dan menghilangkan bakteri patogen secara *in vitro* strain-specific dan patogen-specific. Kemampuan adesi dan

ko-agregasi dari strain bakteri indigenous asal dadih ini salah satunya dimungkinkan karena adanya sifat toleransi terhadap asam lambung dan garam empedu (Collado *et al.*, 2007a; Collado *et al.*, 2007b).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dengan uji klinis acak tersamar ganda (*double blind, randomized clinical trial*) yang menggunakan subjek perempuan dengan konstipasi fungsional (kelompok plasebo dan probiotik) dan non konstipasi sebagai faktor pembanding. Analisis mikrobiota dilakukan untuk mengamati disbiosis mikrobiota. Analisis dilakukan sebelum dan sesudah suplementasi dua macam perlakuan suplementasi yaitu kontrol (plasebo) dan intervensi (susu yang difermentasi dengan probiotik *Lactobacillus plantarum* IS-10506) selama tiga minggu (21 hari) dalam tiga tahapan (baseline, interval dan endline). Populasi dan sampel penelitian meliputi perempuan yang nampak sehat dengan kisaran usia 18-60 tahun, mengalami gejala konstipasi fungsional dan non konstipasi, menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi berdasarkan Rome IV oleh tenaga medis yang berkompetensi. Penelitian ini dilakukan dalam lingkup wilayah Puskesmas Kecamatan Petamburan. Laboratorium yang digunakan Laboratorium Biologi Molekuler Eijkman Jakarta. Analisis menggunakan paket sistem QIIME dan R-Statistic. Visualisasi keragaman mikrobiota digambarkan dengan pipeline, heatmap dan boxplot. Teknologi NGS yang digunakan dalam penelitian ini adalah MiSeq, merupakan salah satu sequencer dengan teknologi HiSeq dikeluarkan pada Tahun 2011 secara

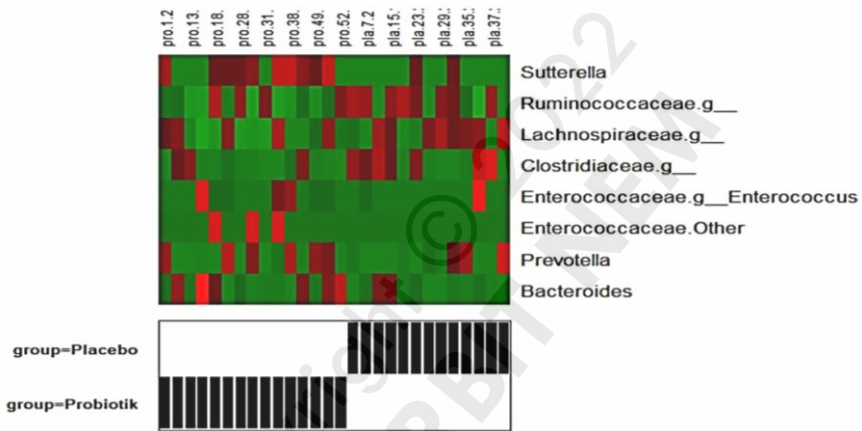
Untuk mendapatkan gambaran pengaruh perlakuan khususnya suplementasi probiotik, dilakukan uji T test perbedaan rata-rata mean different (plasebo-probiotik) terhadap 99 genus pada tahapan endline. Berdasarkan uji T test, didapatkan 12 genus yang signifikan (p value $< 0,1$) (lihat Tabel 1).

Tabel 1.
Perbedaan Rerata Beda Mean (Plasebo-Probiotik)
Data Endline Genus Mikrobiota

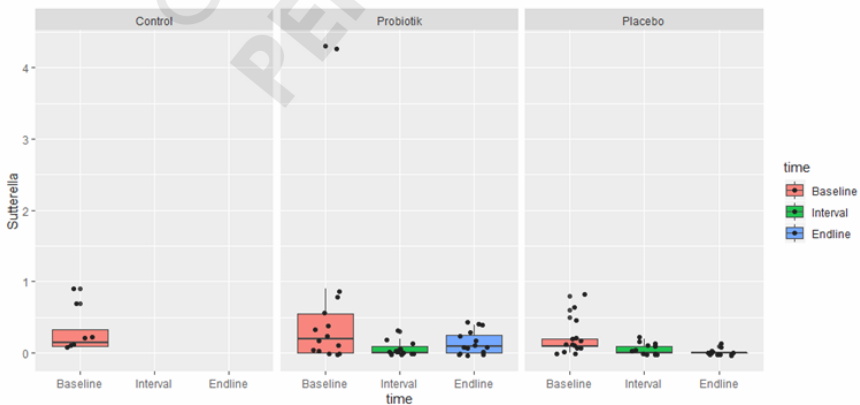
<i>Genus Mikrobiota</i>	meandiff	pval
<i>Sutterella sp.</i>	-0.137948718	0.004270582
Enterobacteriaceae.g__	-5.828717949	0.010274846
RF39.f__.g__	0.256923077	0.021327759
Leuconostocaceae. g__	0.08	0.040868226
Clostridiaceae.g__	1.184102564	0.057958435
SMB53 sp.	0.039487179	0.060696813
Lachnospiraceae.Other	-0.945128205	0.068960158
<i>Bacteroides sp.</i>	-6.145641026	0.076273113
Enterococcaceae.Other	-0.02	0.082417878
Lachnospiraceae. g__	2.000512821	0.091226488
<i>Bilophila sp.</i>	-0.025641026	0.095934409
<i>Dialister sp.</i>	1.499487179	0.097965256
<i>Prevotella sp.</i>	-2.208717949	0.615062861

Berdasarkan tabel di atas, genus yang menunjukkan mean different probiotik lebih tinggi dibandingkan plasebo adalah *Sutterella sp.*, *Enterobacteriaceae.g__*, *Lachnospiraceae. Other*, *Bacteroides sp.* dan *Bilophila sp.* Secara khususnya data baseline *Enterobacteriaceae.g__*, kelompok probiotik memiliki nilai yang rerata mean yang jauh lebih tinggi, demikian juga dengan *Prevotella sp* walaupun tidak signifikan, namun mempunyai delta yang cukup besar. Berikut adalah gambaran heatmap (Gambar 2) perbedaan beberapa kelimpahan

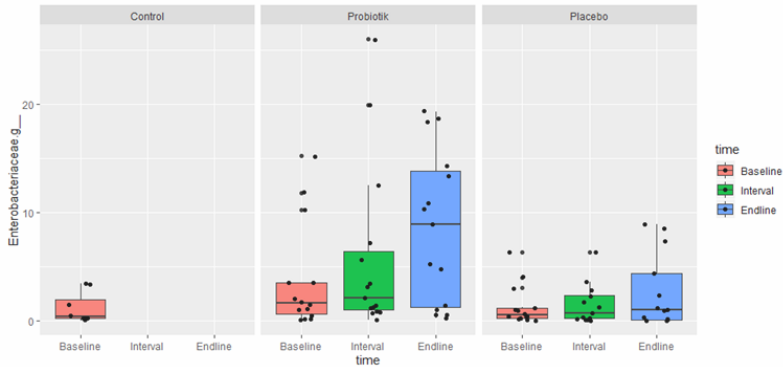
mikrobiota pada data endline kelompok plasebo dan probiotik, warna plots merah menunjukkan kelimpahan yang tinggi pada kelompok tertentu tersebut. Berdasarkan profiling di bawah ini, didapatkan gambaran jenis mikrobiota yang potensial untuk memperbaiki kondisi konstipasi fungsional. Perubahan kelimpahan mikrobiota beberapa genus yang signifikan, digambarkan dengan boxplot (Gambar 3-8).



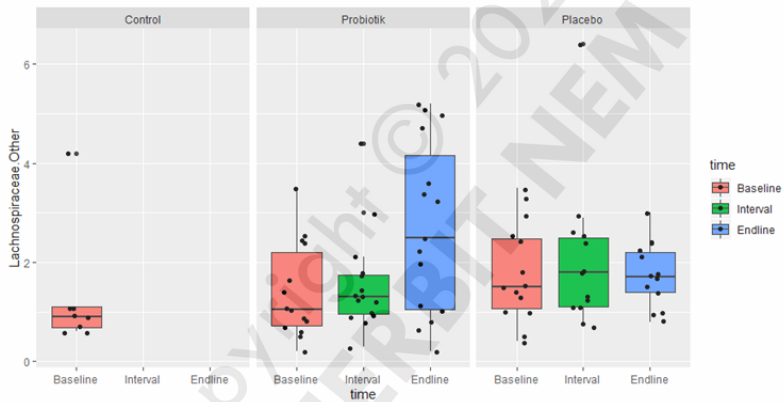
Gambar 2. Heatmap Perbedaan Kelimpahan Mikrobiota Data Endline Kelompok Placebo dan Probiotik



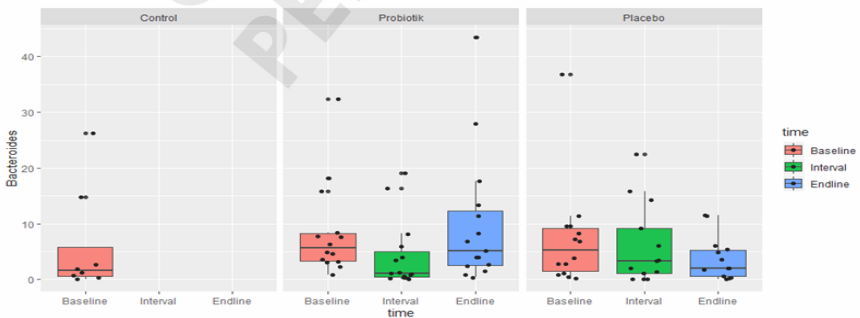
Gambar 3. Boxplots *Sutterella sp*



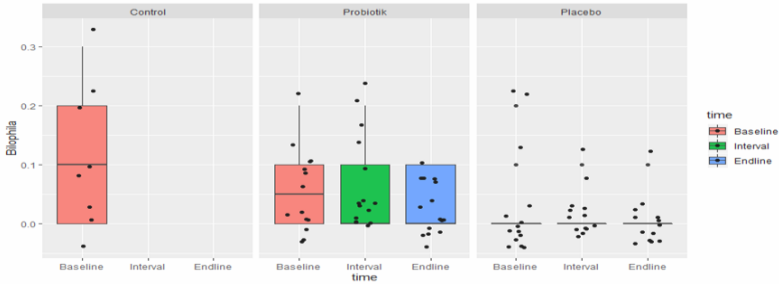
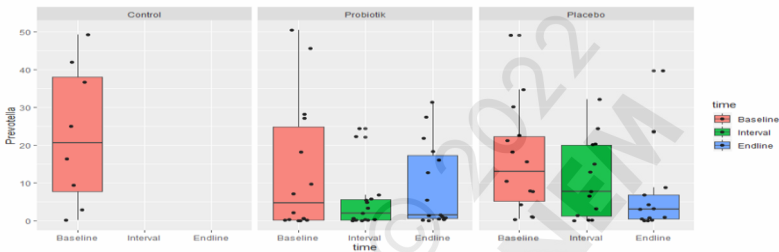
Gambar 4. Boxplots *Enterobacteriaceae.g_*



Gambar 5. Boxplots *Lachnospiraceae.Other*



Gambar 6. Boxplots *Bacteroides* sp.

Gambar 7. Boxplots *Bilophila* spGambar 8. Boxplots *Prevotella* sp.

Gambaran boxplots ini menerangkan bagaimana perubahan setelah 21 hari suplementasi probiotik, dan dalam data analisa penelitian lanjutan didapatkan adanya pengaruh microbiota tersebut dalam mekanisme perbaikan kondisi konstipasi fungsional. Dari perubahan boxplots yang ada menunjukkan adanya dinamika pengaruh suplementasi (probiotik maupun plasebo).

KESIMPULAN

Efek suplementasi probiotik *Lactobacillus plantarum* IS-10506 1.2×10^{10} cfu/hari selama 21 hari, memberi pengaruh perbaikan kondisi disbiosis (ketidakseimbangan) menuju kondisi eubiosis (keseimbangan) profil mikrobiota. Sequencing profil mikrobiota dengan Bioteknologi NGS dengan platform MiSeq menunjang arah pembelajaran penegakan hipotesis landasan molekular konstipasi fungsional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih untuk Prof. Koen Venema, PhD Maastrich University (QIIME analysis), staf laboratorium Biomolekular Eijkman Jakarta serta Mieke Nurmalasari, MSc (analisa R-statistik).

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, I., Whitehead, W. E., Palsson, O. S., Törnblom, H., & Simrén, M. 2020. An approach to the diagnosis and management of Rome IV functional disorders of chronic constipation. *Expert Review of Gastroenterology and Hepatology*, 14(1), 39–46.
- Bardosono, S., & Sunardi, D. 2011. Functional constipation and its related Factors Among Female Workers. *Majalah Kedokteran Indonesia*, 61, 1–4.
- Boers, S. A., Jansen, R., & Hays, J. P. 2019. Understanding and overcoming the pitfalls and biases of next-generation sequencing (NGS) methods for use in the routine clinical microbiological diagnostic laboratory. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 38(6), 1059–1070.
- Collado, M. C., Surono, I., Meriluoto, J., & Salminen, S. 2007a. Indigenous dadih lactic acid bacteria: Cell-surface properties and interactions with pathogens. *Journal of Food Science*, 72(3), 89–93.
- Collado, M. C., Surono, I. S., Meriluoto, J., & Salminen, S. 2007b. Potential probiotic characters of *Lactobacillus* and *Enterococcus* strains isolated from traditional dadih fermented milk against pathogen intestinal colonization. *Journal of Food Protection*, 70(3), 700–705.

- Kusumo, P. D. 2020. Perubahan profil mikrobiota dengan analisis next generation sequencing (NGS) pada perempuan dengan konstipasi fungsional yang diberikan suplementasi *Lactobacillus plantarum* IS-10506 = Changes of microbiota profile analyzed next generation sequencing (NGS) on women with functional constipation supplemented with *Lactobacillus*. 10506, 1-2.
- Li, H., Chen, J., Ren, X., Yang, C., Liu, S., Bai, X., Shan, S., & Dong, X. 2021. Gut Microbiota Composition Changes in Constipated Women of Reproductive Age. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 10, 1-11.
- Liu, L., Li, Y., Li, S., Hu, N., He, Y., Pong, R., Lin, D., Lu, L., & Law, M. 2012. Comparison of next-generation sequencing systems. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 2012.
- Schmulson, M. J., & Drossman, D. A. 2017. What is new in Rome IV. *Journal of Neurogastroenterology and Motility*, 23(2), 151-163.

~oOo~

Pengujian Kualitas Mikrobiologi Kapang pada Berbagai Sampel Tepung Tapioka

Microbiological Quality Testing of Molds on Various Tapioca Flour Samples

Rachmat Nugraha Indra*¹, Kusuma Handayani¹, Awik Tamoro¹
¹Progam Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia
*Corresponding Author: irachmats123@gmail.com

ABSTRACT

*Tapioca flour is the leading agro-industry in cassava processing. Tapioca is a starch extracted from cassava and has a high amylopectin content. The quality of food ingredients and products for human consumption is basically influenced by when and by microorganisms. One of the quality standards of tapioca is determined by the microbiological quality test of mold contamination. According to SNI 3451:2011, it is stated that the standard of mold contamination in tapioca flour has a maximum limit of 1×10^4 colonies/g. Therefore, to ensure the safety and quality of tapioca flour products have met the requirements, it is necessary to test the number of when. Methods and procedures for testing mold on tapioca were carried out based on SNI 3451:2011. The working principle of this test is the growth of mold in a suitable medium after being incubated at a temperature of $25 \pm 1^\circ\text{C}$ for 5 days. After testing and calculating the mold, it can be seen that the tapioca flour samples showed results that met the SNI 3451:2011 standard where the maximum limit of mold contamination in tapioca flour was 1×10^4 colonies/g. Observations showed that there was contamination as evidenced by the presence of colonies growing at lower dilutions. Macroscopic analysis was carried out on the morphology of the colonies that grew on petridish, it was suspected that there were 5 types of molds, namely *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Fusarium sp.*, and *Trichoderma*. With the test results that do not exceed the maximum limit, it shows that the tapioca flour production process is carried out well and is still fairly feasible and can be consumed by the community as food.*

Keywords: *Tapioca, Food, Mold, Contamination, Microbiology*

ABSTRAK

Tepung tapioka menjadi agroindustri unggulan dalam pengolahan singkong. Tapioka merupakan pati yang diekstrak dari singkong dan memiliki kadar amilopektin yang tinggi. Kualitas dari bahan serta produk pangan untuk dikonsumsi manusia pada dasarnya dipengaruhi oleh kapang dan mikroorganisme. Standar mutu tapioka salah satunya ditentukan oleh uji kualitas mikrobiologi cemaran kapang. Menurut SNI 3451:2011 menyatakan bahwa standar angka cemaran kapang pada tepung tapioka memiliki batas maksimum 1×10^4 koloni/g. Oleh karena itu, untuk menjamin keamanan dan mutu produk tepung tapioka telah memenuhi syarat maka perlu dilakukan pengujian angka kapang. Metode dan prosedur kerja pengujian kapang pada tapioka dilakukan berdasarkan SNI 3451:2011. Prinsip kerja pada pengujian ini adalah pertumbuhan kapang dalam media yang sesuai setelah diinkubasi pada suhu $25 \pm 1^\circ \text{C}$ selama 5 hari. Setelah dilakukan pengujian dan perhitungan cemaran kapang dapat terlihat bahwa keenam sampel tepung tapioka menunjukkan hasil yang telah memenuhi standar SNI 3451:2011 dimana batas maksimal cemaran kapang pada tepung tapioka ialah 1×10^4 koloni/g. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terdapat kontaminasi yang dibuktikan dengan terdapatnya koloni yang tumbuh pada pengenceran lebih rendah. Analisis makroskopis yang dilakukan terhadap morfologi koloni yang tumbuh pada *petridish* diduga terdapat 5 jenis kapang, yaitu *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Fusarium sp.*, dan *Trichoderma*. Dengan hasil pengujian yang tidak melebihi batas maksimal tersebut, menunjukkan bahwa proses produksi tepung tapioka dilakukan dengan baik dan masih terbilang layak serta dapat dikonsumsi oleh masyarakat sebagai bahan pangan.

Kata Kunci: Tapioka, Pangan, Kapang, Cemaran, Mikrobiologi

PENDAHULUAN

Singkong merupakan salah satu komoditas dalam subsektor tanaman pangan jenis umbi-umbian yang banyak dibudidayakan di Indonesia khususnya Provinsi Lampung.

Provinsi Lampung menjadi produsen terbesar ubi kayu di Indonesia dengan jumlah pada tahun 2015 mencapai 7.387.084 ton atau mencapai 36% dari produksi Nasional (BPS, 2018). Singkong menjadi komoditas strategis dalam menopang ketahanan pangan karena dapat menjadi pengganti bahan pangan utama yaitu beras dan jagung serta dapat dijadikan sebagai bahan baku seperti tepung tapioka (34,62%) (Kementrian pertanian, 2020). Tepung tapioka menjadi agroindustri unggulan dalam pengolahan singkong. Tapioka merupakan pati yang diekstrak dari singkong dan memiliki kadar amilopektin yang tinggi, sehingga produk yang berbahan dasar tepung tapioka cenderung memiliki tekstur yang renyah, bersifat larut dalam air, dapat digunakan sebagai bahan pengisi dan pengikat dengan tekstur yang plastis serta kompak pada industri makanan. Singkong merupakan umbi-umbian yang murah dan mudah didapat dengan kadar karbohidrat yang tinggi (Maulita dkk., 2020). Keuntungan lainnya dari pengolahan singkong menjadi tepung tapioka adalah pemanfaatan sumberdaya lokal untuk mendukung ketahanan dan diversifikasi pangan yang saat ini sedang digalakkan oleh pemerintah. Menurut Sulistyani (2013) industri tepung tapioka merupakan industri pengolahan yang penting di Indonesia. Hal tersebut dikarenakan industri tepung tapioka mampu mengolah singkong menjadi tepung tapioka yang akan dimanfaatkan sebagai bahan baku atau bahan tambahan untuk industri hilir lainnya seperti industri kertas, industri tekstil, industri sorbitol serta industri makanan dan non makanan.

Kualitas dari bahan serta produk pangan untuk dikonsumsi manusia pada dasarnya dipengaruhi oleh kapang dan mikroorganisme (Parinduri, 2012), sehingga

kualitas baik secara biologi, kimia dan fisik harus selalu diperhatikan. Kontaminasi pada bahan pangan seperti tepung tapioka dapat terjadi karena rendahnya kesadaran masyarakat akan kesehatan pangan. Kontaminasi yang terjadi dapat melalui proses pemanenan yang kurang bersih, proses distribusi yang kurang baik, dan lingkungan perkebunan yang tidak sehat. Selain itu cara pengemasan yang keliru, kerusakan fisik akibat benturan, dan perubahan kimia selama proses penyimpanan juga dapat menjadi faktor yang menyebabkan kontaminasi kapang. Keamanan pangan sangat dibutuhkan untuk menjamin bahan pangan yang aman dan layak konsumsi (Alfanda, 2020). Dalam pengujian mutu suatu bahan pangan, diperlukan berbagai uji yang mencakup uji fisik, kimia, mikrobiologi dan organoleptik. Uji mikrobiologi merupakan salah satu uji yang penting karena selain dapat menduga daya tahan simpan suatu makanan, juga dapat digunakan sebagai indikator sanitasi makanan atau indikator keamanan makanan (Parinduri, 2012).

Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri (BSPJI) Bandar Lampung merupakan salah satu instansi pemerintah yang berada di Provinsi Lampung dan dinaungi langsung oleh Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. BSPJI mempunyai tugas dalam pelaksanaan riset dan standardisasi, sertifikasi di bidang industri, lembaga pelayanan pengujian, dan litbang (BSPJI Bandar Lampung, 2022). Sertifikasi produk yang dilakukan ialah sebagai cara untuk menjamin suatu produk yang beredar sudah memenuhi standar yang ditetapkan oleh pemerintah seperti pada tepung tapioka. Standar mutu tapioka salah satunya ditentukan oleh uji kualitas mikrobiologi cemar kapang. Menurut SNI 3451:2011 menyatakan bahwa standar angka

cemaran kapang pada tepung tapioka memiliki batas maksimum 1×10^4 koloni/g. Oleh karena itu, untuk menjamin keamanan dan mutu produk tepung tapioka telah memenuhi syarat maka perlu dilakukan pengujian angka kapang. Pengujian ini adalah untuk mengetahui mutu produk tapioka berdasarkan parameter pengujian kapang menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 3451:2011.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam pengujian ini adalah yaitu spatula, *beaker glass*, neraca analitik, gelas ukur, erlenmeyer, *hotplate*, *magnetic stirrer*, pipet volumetri, *bulb*, rak tabung reaksi, tabung reaksi, botol Schott Duran, dispensette, *autoclave*, penangas air, kulkas, bunsen, *stomacher*, *biological safety cabinet*, mikropipet, mikrotips, botol semprot, *petridish*, dan inkubator.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam pengujian ini, yaitu tepung tapioka, media padat dichloran-*glycerol* (DG18), *glycerol*, ethanol, aquademin, chloramphenicol, *peptone water*, alkohol 70%, spirtus, kapas, *tissue*, sarung tangan, masker, dan *hair cap*.

Metode

Metode dan prosedur kerja pengujian kapang pada tapioka dilakukan berdasarkan SNI 3451:2011. Prinsip kerja pada pengujian ini adalah pertumbuhan kapang dalam media yang sesuai setelah diinkubasi pada suhu $25 \pm 1^\circ\text{C}$ selama 5 hari.

Cara Kerja

1. Pembuatan Larutan Pengencer Pepton 0.1%

Pepton terlebih dahulu ditimbang sebanyak 1 g lalu dilarutkan ke dalam 1000 mL aquademin. pH diatur hingga 7.0 ± 0.2 , kemudian larutan pepton 0.1% dimasukkan ke dalam botol Schott Duran sebanyak 450 mL dan ke beberapa tabung reaksi masing-masing 9 mL. Setelah itu disterilkan dengan menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit.

2. Pembuatan Media Dichloran 18% *Glycerol* (DG 18)

Sebanyak 15.75 g medium DG 18 dilarutkan ke dalam 500 mL aquademin, lalu ditambahkan 0.9 mL *glycerol* dan 50 mg *chloramphenicol*. Setelah itu larutan medium dipanaskan menggunakan *hotplate* hingga mendidih dan larut, kemudian disterilkan dengan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit.

3. Persiapan Sampel

Sampel yang diujikan berjumlah 6 dengan rincian: 2 sampel merupakan sampel stok yang sudah disimpan di dalam kulkas selama 3-4 bulan, 3 sampel segar yang baru disimpan dalam kulkas selama 2 hari, dan 1 sampel berasal dari toko dengan kondisi penyimpanan terbuka. Sampel ditimbang sebanyak 50 g ke dalam 450 mL larutan pengencer pepton 0.1% (dilakukan secara aseptis). Kemudian sampel dihomogenkan dengan *stomacher* selama 30-60 detik.

4. Pengujian Sampel

Pengujian sampel dilakukan dengan membuat tingkat pengenceran dari 10^{-2} hingga 10^{-5} dengan menggunakan larutan pengencer pepton 0.1%. Kemudian pipet masing-masing 1 mL ke dalam cawan

petri. Setelah itu tuangkan agar DG 18 sebanyak 20-25 mL. Sampel dan medium dihomogenkan dengan cara menggoyangkan cawan membentuk angka 8 selama satu menit, lalu didiamkan selama 15 menit hingga agar memadat. Inkubasi pada suhu 25°C dalam waktu 5 hari secara terbalik. Jika koloni tidak tumbuh maka waktu inkubasi diperpanjang hingga 48 jam untuk kemudian dilakukan perhitungan koloni.

5. Pernyataan Hasil

Koloni kapang dihitung pada kondisi cawan yang berisi 10-150 koloni. Koloni kapang ditunjukkan dengan adanya pertumbuhan hifa.

$$N = \frac{\sum C}{[(1 \times n_1) + (0.1 \times n_2)] \times (d)}$$

Keterangan:

N = Jumlah koloni produk (koloni/mL atau koloni /gram)

$\sum C$ = Jumlah koloni pada semua cawan yang dihitung

n_1 = Jumlah cawan pada pengenceran pertama yang dihitung

n_2 = Jumlah cawan pada pengenceran kedua yang dihitung

d = Pengenceran terakhir yang dihitung.

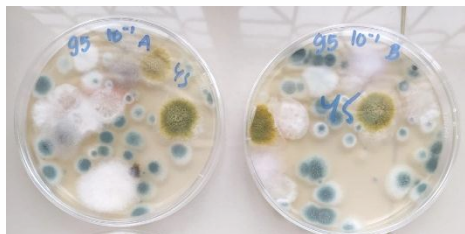
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan dari pengujian yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1. Analisis makroskopis yang dilakukan terhadap morfologi koloni yang tumbuh pada *petridish* diduga terdapat 5 jenis kapang, yaitu *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Fusarium* sp., dan *Trichoderma*.

Tabel 1.
 Hasil Pengujian Kualitas Tepung Tapioka
 Berdasarkan Parameter Kapang

Kode Sampel		Pengenceran					Hasil (Koloni/g)
		10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	
1724	Simplo	13	1	0	0	0	1.4 × 10 ²
	Duplo	15	0	1	1	9	
1266	Simplo	8	0	1	0	1	1.1 × 10 ²
	Duplo	11	3	0	0	0	
2309	Simplo	2	0	1	0	0	< 1 × 10 ¹
	Duplo	0	0	0	0	0	
95	Simplo	43	10	1	0	0	4.7 × 10 ³
	Duplo	45	8	1	0	0	
96	Simplo	44	10	1	0	0	5.5 × 10 ³
	Duplo	56	11	2	1	1	
97	Simplo	60	18	2	0	0	7.7 × 10 ³
	Duplo	78	13	2	1	0	

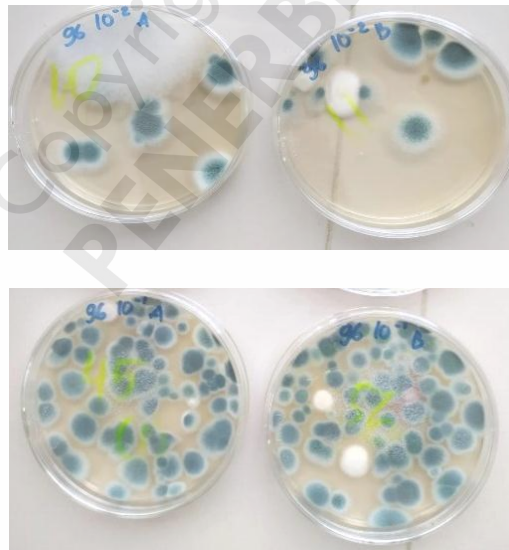
Koloni kapang yang memiliki warna abu-abu dengan margin putih, bulat, kecil, rata dan tekstur buram diduga merupakan jenis *Aspergillus fumigatus* (Metta, et al., 2010) Pertumbuhan koloni ini ditemukan pada setiap *petridish* sampel uji (Gambar 1-4). Selain itu, terdapat pula koloni yang diduga sebagai *Aspergillus flavus* dengan ciri makroskopis berwarna hijau kekuningan dan pada bagian bawahnya berwarna kekuningan sampai coklat dengan bentuk koloni granular yang kompak (Campos, et al., 2021). Koloni ini tumbuh pada sampel dengan kode 95 (Gambar 1) dan 1724 (Gambar 4).



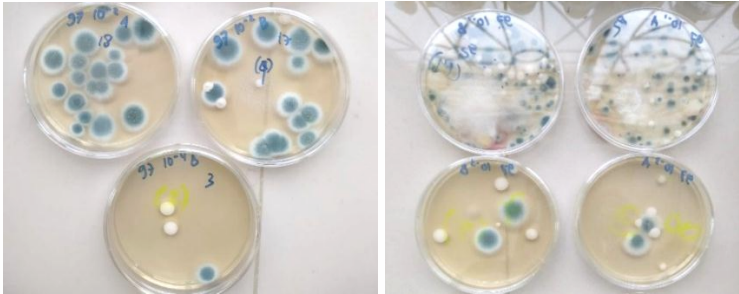
Gambar 1. Pertumbuhan Koloni Kapang pada Sampel 95

Pada sampel dengan kode 95 (Gambar 1), 96 (Gambar 2), dan 97 (Gambar 3) ditemukan koloni kapang dengan ciri berwarna putih, bulat, besar, rata dan tekstur seperti berbulu kasar. Ciri tersebut diduga merupakan jenis kapang *Fusarium* sp. (Pitt, 2014). Kemudian ditemukan pula koloni kapang yang ditunjukkan memiliki warna putih kehijauan dan memiliki tekstur seperti kapas. Koloni tersebut diduga merupakan jenis *Thricoderma* (Hardiyanti, dkk., 2017) yang dapat dilihat petumbuhannya pada *petridish* sampel dengan kode 95 (Gambar 1), 1724 (Gambar 4), dan 1266 (Gambar 4).

Spesies kapang terakhir yang ditemukan diduga sebagai *Aspergillus niger* (Putri, dkk., 2021) dengan ciri memiliki warna koloni hitam, tidak beraturan, besar, rata dan tekstur berbulu kasar. Koloni ini ditemukan pada *petridish* sampel dengan kode 1724 (Gambar 4).



Gambar 2. Pertumbuhan Koloni Kapang pada Sampel 96



Gambar 3. Pertumbuhan Koloni Kapang pada Sampel 97



Gambar 4. Pertumbuhan Koloni Kapang pada Sampel 1724 dan 1266

Setelah dilakukan pengujian dan perhitungan cemaran kapang dapat terlihat bahwa keenam sampel tepung tapioka menunjukkan hasil yang telah memenuhi standar SNI 3451:2011 dimana batas maksimal cemaran kapang pada tepung tapioka ialah 1×10^4 koloni/g. Dengan hasil pengujian yang tidak melebihi batas maksimal tersebut, menunjukkan bahwa proses produksi tepung tapioka dilakukan dengan baik dan masih terbilang layak serta dapat dikonsumsi oleh masyarakat sebagai bahan pangan. Adapun angka cemaran terendah ditunjukkan pada tapioka dengan nomor sampel 2309 yaitu kurang dari 1×10^1 koloni/g. Sedangkan angka cemaran tertinggi diperoleh dari kode sampel 97 yaitu 7.7×10^3 .

Sampel yang diujikan berjumlah 6 dengan rincian: 2 sampel dengan kode 1726 dan 1266 merupakan sampel stok yang sudah disimpan di dalam kulkas selama 3-4 bulan, 3 sampel segar dengan kode 95; 96; dan 97 yang baru disimpan dalam kulkas selama 2 hari, dan 1 sampel dengan kode 2309 berasal dari toko dengan kondisi penyimpanan terbuka. Ditilik dari peninjauan sumber sampel, seharusnya sampel dengan kode 1724 dan 1266 memiliki cemaran tertinggi karena melihat waktu penyimpanannya yang sudah menginjak 3-4 bulan. Akan tetapi hal tersebut dapat saja ditolak karena kondisi sampel yang disimpan didalam kulkas. Lingkungan dingin dapat menjadi faktor pembatas pertumbuhan bagi mikroba terutama kapang. Hal ini sejalan dengan pernyataan Wardhani (2015) bahwa prinsip penyimpanan pada suhu dingin adalah menghambat kecepatan reaksi metabolisme mikroorganisme, sehingga dengan suhu dingin kecepatan reaksi akan berkurang dan memperlambat pertumbuhan mikroorganisme. Berbanding terbalik dengan sampel dengan kode 95, 96, dan 97 yang merupakan sampel baru akan tetapi memiliki angka cemaran tertinggi. Hal tersebut dapat diakibatkan oleh proses produksi yang kurang terjaga kualitasnya. Menurut Djaafar & Rahayu (2007) penerapan cara produksi yang baik (*good manufacture practices*) menghasilkan produk pangan yang sehat dan aman. Produksi makanan yang baik misalnya dengan menjaga ruang produksi tetap dalam keadaan bersih, pengecekan bahan baku sebelum digunakan, memilih bahan baku yang masih dalam keadaan baik, alat yang digunakan dalam keadaan baik dan bersih, serta distribusi hasil produk hingga dijual sampai kepada konsumen juga dijadikan perhatian. Pengemasan produk yang baik

membuat daya simpannya lebih lama jika dibandingkan dengan pengemasan yang kurang baik. Pengemasan yang tidak rapat menyebabkan mikroba yang berada di udara seperti kapang dapat dengan mudah menempel pada makanan tersebut. Kebersihan para pekerja dalam pembuatan produk juga perlu diperhatikan karena spora kapang dapat menempel pada manusia, dkk., 2011). Agar tidak terjadi perpindahan kapang dari tubuh manusia ke makanan maupun bahan makanan, maka kebersihan para pekerja pun perlu dijaga, misalkan dengan mencuci tangan dengan sabun atau antiseptik sebelum mengolah bahan makanan. Sampel 2309 yang diperoleh dari toko dengan kondisi penyimpanan terbuka memiliki angka cemaran kapang terendah. Hal tersebut dapat disebabkan oleh pengemasan yang rapat serta kondisi panas yang mengurangi tingkat kelembaban lingkungan. Seperti yang dinyatakan oleh Wigati (2009) jika kelembaban ruangan lebih rendah daripada kadar air maka sebagian air dalam bahan akan menguap. Kapang biasanya memerlukan kadar air yang relatif tinggi untuk pertumbuhan yaitu 22-25% (Ahmad, 2009).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan bahwa angka cemaran kapang pada tepung tapioka dengan kode sampel 1724, 1266, 2309, 95, 96, dan 97 masih dibawah batas maksimal cemaran kapang sehingga layak dikonsumsi oleh masyarakat sebagai bahan pangan. Tepung tapioka dengan kode sampel 2309 menjadi yang terbaik dengan hasil pengujian angka cemaran kapang terendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pengujian ini dapat dilaksanakan dengan lancar karena bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri, Ibu Dr. Kusuma Handayani M.Si., dan Bapak Awik Tamoro, S.Si. yang telah memberikan kerja sama dalam proses pengujian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, R. Z. 2009. Cemaran Kapang pada Pakan dan Pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian*, 28(1):15-22.
- Alfanda, M. Y. 2020. Identifikasi dan Hitung Angka Kapang pada Kulit Apel pasca Panen di Daerah Batu, Malang. *Jurnal Sainhealth*, 4(1): 25-29.
- Badan Pusat Statistik. 2018. "Produksi Ubi Kayu Menurut Provinsi (Ton) Tahun 1993-2015". Diakses Tanggal 07 Februari 2022 dari [Www.Bps.Go.Id](http://www.bps.go.id)
- Badan Standar Nasional. 2015. *Cara Uji Mikrobiologi (SNI 2332.3:2015)*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional. 8.
- BSPJI Bandar Lampung. 2022. *Sejarah Singkat*. <https://baristandbandarlampung.kemenperin.go.id/> Diakses Tanggal 07 Februari 2022.
- Campos-Avelar, I., Colas, A., Noue, D., Durand, N., Cazals, G., Martinez, V., Strub, C., & Schorr-Galindo, S. 2021. *Aspergillus Flavus Growth Inhibition And Aflatoxin B 1 Decontamination By Streptomyces Isolates And Their Metabolites*.
- Djaafar, T.F. dan Rahayu, S. 2007. Cemaran Mikroba pada Produk Pertanian, Penyakit yang Ditimbulkan dan Pencegahannya. *Jurnal Litbang Pertanian*, 26 (2).

- Hardiyanti, E., Primiani, C. N., & Pujiati. 2017. Karakteristik Isolat Kapang Endogenus Pendegradasi Limbah Plastik. *Prosiding Seminar Nasional Simbiosis Ii, September*: 378–388.
- Hastuti, U. S., Dipu, Y. V., & Mariyanti. 2011. Isolasi dan Identifikasi Mikoflora Kapang Kontaminan pada Kue Pia yang Dijual di Kota Malang. *Biologi, Sains, Lingkungan, dan Pembelajarannya Menuju Pembangunan Karakter: Kumpulan Makalah Seminar Nasional Viii*, Surakarta: Pendidikan Biologi FKIP UNS.
- Kementerian Pertanian. 2016. *Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan Ubi Kayu*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian
- Maulita, D., Sayekti, W. D., & Zakaria, W. A. 2020. Nilai Tambah dan Strategi Pengembangan di Agroindustri Tepung Tapioka X di Kecamatan Kalirejo Kabupaten Lampung Tengah. *Jurnal Ilmu-ilmu Agribisnis*, 8(4): 718.
- Metta, H., Corti, M., Redini, L., Bruggesser, F., Arechavala, A., Negroni, R., & Veliz, L. 2010. Renal Abscess Due to *Aspergillus Fumigatus* as the Only Sign of Disseminated Aspergillosis in A Patient With Aids. *Revista Iberoamericana De Micologia*, 27(3): 136–139.
- Parinduri, N. 2021. *Cemaran Angka Kapang Khamir (AKK) pada Roti Kemasan dengan Lama Penyimpanan Selama 3 Hari yang Beredar di Pasar Simpang Limun*. Medan: Universitas Sumatera Utara Medan.
- Pitt, J. 2014. Mycotoxins. In *Encyclopedia of Food Safety*, 2: 299–303. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-378612-8.00192-X>.
- Putri, M. C., Abrar, M., & Ak, M. D. 2021. Isolasi dan Identifikasi *Aspergillus Sp.* pada Kantong Hawa Puyuh

(*Cortunix Japonica*). *Acta Veterinaria Indonesiana*, 9(2): 134–142.

Sulistiyani, R. 2013. *Eksperimen Pembuatan Egg Roll Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) dengan Penambahan Jumlah Tepung Tapioka yang Berbeda*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Wardhani, S. M. D. 2015. Pengaruh Suhu dan Waktu Penyimpanan terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Makanan Sosis Siap Santap di Medan.

Wigati, D. 2009. Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan terhadap Serangan Serangga dan Sifat Fisik Ransum Broiler Starter Berbentuk Crumble. *Skripsi*. Prodi. Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pangan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

~oOo~

Upaya Produksi Bersih Usaha Pengolahan Ikan Asin Skala Rumah Tangga di Desa Kahala Kecamatan Kenohan Kabupaten Kutai Kartanegara

Cleaner Production of Salt Fish Processing Household Scale in Kahala Village, Kenohan District, Kutai Kartanegara

Rahmania Prasela¹, Elly Purnamasari*¹, Eko Sugiharto¹

¹Progam Studi Sosial Ekonomi Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman Jl. Gn. Tabur, Gedung FPIK, Kampus Gn. Kelua Samarinda, 75123 Indonesia

*Corresponding Author: elly.purnamasari@fpik.unmul.ac.id

ABSTRACT

Processing of salted fish made from snakehead and biawan is carried out by the community, to provide added value to the caught and cultivated fish which are usually sold alive. The processing of salted fish has a positive impact in the form of a relatively high selling price and wide marketing reach, but on the other hand it produces solid, liquid and gas waste. To reduce the negative impact, it is necessary to implement clean production in the production stage. This study aims to describe the implement clean production of salted fish as well as a plan for corrective action in dealing with the waste generated. The study was conducted on three household-scale salted fish processing businesses located in Kahala Village, Kenohan District, Kutai Kartanegara Regency. The research was conducted from April 2021 to February 2022. The data obtained were analyzed using descriptions, charts, cross tabulations and percentages. The application of clean production in the manufacture of salted fish produces solid waste, liquid waste and waste. Improvements in the application of production clean salted fish processing includes processing fish scale waste into souvenirs such as accessories, key chains. The utilizing fish eggs that are processed into food or salted so that they last a long tim. While the small fish heads are used as food for cultured fish in cages. Salted fish processing business provides benefits for the processors, while the waste that is reused has the potential to increase the main income.

Keywords: *Salted Fish Processing, Cleaner Production, Kahala Village*

ABSTRAK

Pengolahan ikan asin berbahan baku ikan gabus dan biawan dilakukan oleh masyarakat, untuk memberikan nilai tambah pada ikan hasil tangkapan dan budi daya yang biasanya dijual dalam keadaan hidup. Pengolahan ikan asin memberikan dampak positif berupa harga jual yang relative tinggi dan luasnya jangkauan pemasaran, namun di sisi lain menghasilkan limbah padat, cair dan gas. Untuk mengurangi dampak negatif, maka diperlukan upaya pelaksanaan produksi bersih dalam tahapan produksinya. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan upaya penerapan produksi bersih usaha pembuatan ikan asin serta rencana tindakan perbaikan dalam menangani limbah yang dihasilkan. Penelitian dilakukan pada tiga usaha pengolah ikan asin skala rumah tangga yang berlokasi di Desa Kahala, Kecamatan Kenohan, Kabupaten Kutai Kartanegara. Penelitian dilaksanakan bulan April 2021 sampai dengan Februari 2022. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan deskripsi, bagan, tabulasi silang dan persentase. Penerapan produksi bersih pada pembuatan ikan asin gabus dan biawan menghasilkan limbah padat (jeroan, sisik, dan kepala), limbah cair (air bekas cucian dan rendaman air garam) dan limbah gas (bau air rendaman dan ikan asin yang belum kering). Perbaikan penerapan produksi bersih dalam pengolahan ikan asin antara lain dengan mengolah limbah sisik ikan menjadi cinderamata (aksesoris, gantungan kunci). Pemanfaatan telur ikan yang diolah menjadi bahan pangan atau diasinkan sehingga bertahan lama. Upaya lainnya memanfaatkan kepala ikan gabus yang besar sebagai campuran masakan (sayur asam). Adapun kepala ikan yang kecil dimanfaatkan menjadi pakan ikan budidaya dalam keramba. Usaha pengolahan ikan asin memberikan keuntungan bagi pengolahnya, sedangkan limbah yang dimanfaatkan kembali berpotensi menambah penghasilan utama.

Kata Kunci: *Salted Fish Processing, Cleaner Production, Kahala Village*

PENDAHULUAN

Kabupaten Kutai Kartanegara memiliki luas wilayah sebesar 27.263,10 km². Dengan adanya perkembangan dan pemekaran wilayah, Kabupaten Kutai Kartanegara dibagi

menjadi beberapa kecamatan di antaranya Kenohan, yang memiliki potensi perikanan perairan umum cukup besar karena berdekatan dengan Danau Semayang (Badan Pusat Statistik Kutai Kartanegara, 2018).

Wilayah Kecamatan Kenohan dengan ibukota kecamatannya di Desa Kahala di mana masyarakatnya sebagian besar beraktivitas di bidang perikanan, yang salah satunya adalah bidang pengolahan. Pengolahan ikan asin berbahan baku ikan gabus dan biawan adalah yang dominan dilakukan oleh masyarakat, untuk memberikan nilai tambah pada ikan hasil tangkapan dan budi daya yang dijual dalam keadaan hidup. Ikan hasil olahan selain memiliki nilai ekonomis tinggi, juga memiliki daya simpan lebih lama dan distribusi pemasarannya bisa menjangkau daerah yang lebih jauh.

Pengolahan ikan asin selain memberikan dampak positif berupa peningkatan pendapatan masyarakat, juga menghasilkan limbah padat, cair dan gas. Limbah padat yang dihasilkan terdiri dari buangan sisik, insang, dan isi perut ikan. Limbah cair berupa air bekas cucian saat membersihkan ikan serta air sisa rendaman garam.

Adapun limbah gas dihasilkan dari aroma ikan asin dan limbah padat atau cair yang terbuang. Untuk mengurangi dampak negatif dari kegiatan pengolahan ikan asin, maka diperlukan upaya pelaksanaan produksi bersih dalam tahapan produksinya. Pemanfaatan dan pengelolaan limbah dengan cara yang baik dan benar akan memberikan nilai tambah berupa produk sampingan yang bernilai ekonomis pula.

Produksi bersih (*Cleaner Production*) merupakan strategi pengelolaan lingkungan yang sifatnya mengarah pada pencegahan (*preventif*) dan terpadu agar dapat diterapkan

pada seluruh siklus produksi. Hal tersebut bertujuan meningkatkan produktivitas dengan memberikan tingkat efisiensi yang lebih baik dalam penggunaan bahan mentah, energi dan air, mendorong performansi lingkungan yang lebih baik melalui sumber-sumber pembangkit limbah dan emisi serta mereduksi dampak produk terhadap lingkungan melalui rancangan yang ramah lingkungan, namun efektif dari segi biaya (Indrasti dan Fauzi, 2009).

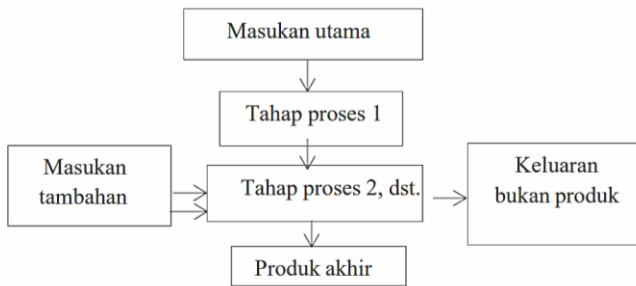
Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan upaya penerapan produksi bersih pada usaha pembuatan ikan asin serta rencana tindakan perbaikan dalam menangani limbah yang dihasilkan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada usaha pengolahan ikan asin skala rumah tangga yang berlokasi di Desa Kahala, Kecamatan Kenohan, Kabupaten Kutai Kartanegara. Rangkaian penelitian dilaksanakan pada bulan April tahun 2021 sampai dengan bulan Februari 2022. Jenis data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

Data primer terdiri dari identitas responden, deskripsi teknik pengolahan ikan asin, penerapan produksi bersih pada usaha pengolahan ikan asin, serta analisis usaha pengolahan ikan asin dan hasil sampingannya. Adapun data sekunder diperoleh dari monografi desa, laporan dinas perikanan dan studi literature yang menunjang penelitian ini.

Pengolah ikan asin skala rumah tangga yang kontinu mengolah ikan asin dan aktif memasarkan produknya terdiri dari 3 pengusaha, sehingga responden dipilih secara Sensus. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan deskripsi, bagan, tabulasi silang dan persentase.



Gambar 1. Bagan Diagram Alir *Input*, Proses Produksi, dan *Output*

Sumber: Purnamasari dkk, 2016

Analisis produksi bersih merupakan langkah ramah lingkungan yang memanfaatkan limbah yang dihasilkan dari proses produk utama (ikan asin gabus dan ikan asin biawan). Limbah tersebut kemudian dikelola dan dimanfaatkan kembali menjadi produk sampingan lainnya. Upaya penerapan perbaikan tersebut dideskripsikan dalam bentuk tabel perbaikan seperti yang tertera dalam Tabel 1.

Tabel 1.
Perbaikan Upaya Penerapan Produksi Bersih

Tujuan	Limbah yang dihasilkan	Saran pengolahan limbah	Manfaat			
			Ekonomi	Lingkungan	K3	Organisasi
Temuan Masalah : Limbah padat						
Temuan Masalah : Limbah cair						
Temuan Masalah : Gas, dst						

Sumber: Purnamasari, dkk., 2016

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecamatan Kenohan merupakan salah satu Kecamatan yang terletak di wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara,

Provinsi Kalimantan Timur, dengan luas wilayah mencapai 1.302,20 km². Jumlah penduduk Kecamatan Kenohan pada tahun 2021 sebanyak 1.702 jiwa, dengan jumlah penduduk laki-laki 870 jiwa dan jumlah penduduk perempuan sebanyak 832 jiwa (Profil Desa Kahala, 2021).

Desa Kenohan memiliki potensi besar di bidang perikanan karena terletak dipinggir sungai yang merupakan bagian dari Danau Semayang, sehingga banyak penduduknya bermatapencaharian sebagai nelayan tangkap dan pembudidaya karamba jaring apung, termasuk sebagai pengolah hasil perikanan. Terdapat tiga orang pengolah hasil perikanan yang aktif dan kontinu mengolah ikan asin gabus dan ikan asin biawan. Masing-masing pengusaha tersebut memiliki tenaga kerja (wanita nelayan) yang bertugas membersihkan, merendam dan menjemur ikan. Usaha pengolahan ikan dilakukan di rumah rakit atau rumah apung di sungai, berdekatan dengan rumah pemilik usaha di daratan.

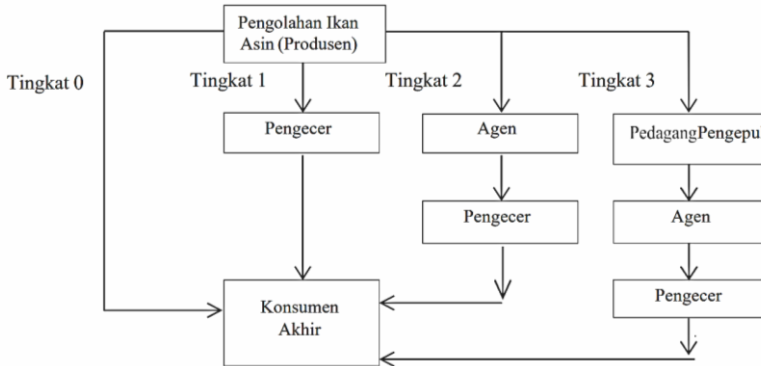
Ikan asin merupakan bahan makanan yang terbuat dari daging ikan yang diawetkan dengan menambahkan banyak garam. Dengan metode pengawetan tersebut, daging ikan dapat disimpan di suhu kamar dalam jangka waktu lama (Geffken, 2016). Tahapan pengolahan ikan asin gabus dan biawan diawali dengan penyiapan bahan baku (ikan gabus, ikan biawan) serta garam curah. Adapun peralatan yang digunakan antara lain pisau, alat kerik sisik ikan, baskom, keranjang, drum/gentong dan sebagainya. Bahan baku berupa ikan segar hasil tangkapan nelayan atau peliharaan pembudidaya ikan disiangi terlebih dahulu dari sisik, insang, dan isi perut ikan. Langkah selanjutnya adalah mencuci ikan yang telah disiangi menggunakan air sungai,

agar darah dan lendir ikan hilang dan daging ikan menjadi bersih. Air bekas cucian langsung dibuang ke sungai kembali. Untuk ikan gabus berukuran besar, kepala dipisahkan dari badannya untuk dikeringkan dan dijual tersendiri. Sisik belum dimanfaatkan, tapi isi perut ikan termasuk telurnya sudah ada yang dijual.

Tahapan selanjutnya adalah merendam daging ikan ke dalam gentong berisi air yang ditaburi dengan garam curah sebanyak 30-50% atau teknik basah. Perendaman ikan harus dipastikan benar-benar terendam dan tertutup dengan baik supaya tidak ada hewan atau serangga yang masuk. Perendaman dilakukan selama 1-2 hari agar mendapatkan kualitas ikan asin yang bermutu. Setelah perendaman, ikan asin basah dijemur di atas karamba jaring apung di rumah rakit/terapung.

Penjemuran dilakukan kurang lebih 5-7 hari (jika musim panas) tergantung ketebalan dan ukuran ikan. Ikan yang sudah kering diletakkan dalam keranjang untuk memudahkan memilah sesuai kualitas dan ukurannya. Ikan yang sudah disortir dimasukkan ke dalam kardus untuk kemudian dikemas dengan kuat. Ikan-ikan tersebut didistribusikan untuk keperluan pasar lokal, bahkan sampai ke luar daerah.

Harga jual ikan biawan di tingkat lokal berkisar Rp3.000 sampai dengan Rp5.000 per kg. Sedangkan harga jual ikan gabus berkisar antara Rp12.000 s.d. 13.000 per kg. Berikut ini saluran pemasaran ikan asin dari tingkat produsen sampai dengan konsumen yang terdiri dari beberapa tingkatan (Gambar 2).



Gambar 2. Bagan Saluran Pemasaran Pengolahan Ikan Asin
(Sumber: Data Primer diolah, 2021)

Saluran tingkat nol (saluran pemasaran langsung) adalah distribusi ikan asin dari pengolah (produsen) langsung ke konsumen. Para konsumen yang menjadi lembaga pemasaran langsung tersebut dinatarnya adalah penduduk lokal Desa Kahala, maupun pelancong atau wisatawan yang berkunjung langsung dan menjadikan ikan asin sebagai oleh-oleh atau buah tangan. Distribusi pemasaran yang terjadi dari produk olahan ikan asin dapat digambarkan polanya terdiri dari saluran tingkat 0 (tanpa pedagang perantara).

Saluran lainnya adalah saluran tingkat satu terdiri dari satu perantara penjualan seperti pengecer (*retailer*). Produsen mengirimkan produknya kepada pedagang pengecer di Desa Tubuhan dan Desa Semayang yang kemudian dijual pada konsumen di jalan poros Kecamatan Kenohan dan Kecamatan Kota Bangun.

Saluran tingkat dua terdiri dari dua perantara yaitu pedagang besar (*wholesaler*) dan pengecer (*retailer*). Sedangkan saluran tingkat tiga terdiri dari tiga perantara (Abdullah dan Tantri, 2007). Saluran pemasaran dua dan tiga

tingkat kebanyakan terjadi saat proses distribusi hingga ke luar daerah yaitu kepada agen di Samarinda, Tenggarong dan Balikpapan. Bahkan saluran tingkat tiga melibatkan pedagang perantara (pedagang pengumpul, agen, pedagang pengecer) di Pulau Jawa (contohnya: Surabaya dan Jakarta).

Produksi bersih pada proses industri berarti meningkatkan efisiensi pemakaian bahan baku, energi, mencegah atau mengganti penggunaan bahan-bahan berbahaya dan beracun, mengurangi jumlah dan tingkat racun semua emisi dan limbah sebelum meninggalkan proses (Purwanto, 2005). Pada kegiatan produksi pembuatan ikan asin terdapat limbah yang dihasilkan berupa kepala ikan, isi perut ikan, air rendaman garam, dan sisik ikan serta air bekas cucian ikan. Kategori masing-masing limbah yang dihasilkan terdiri dari (cair, gas, padat). Berikut ini limbah yang dihasilkan dari proses pengolahan ikan asin gabus dan biawan yaitu sebagai berikut:

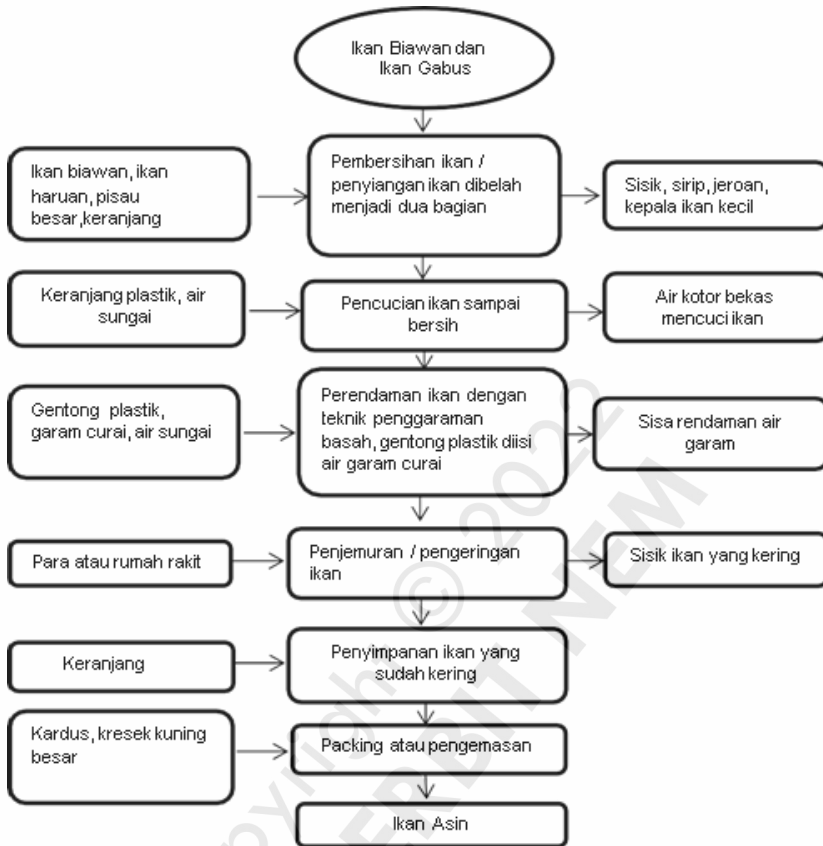
1. Limbah cair pada pengolahan ikan asin ini berupa air bekas cucian dan air garam rendaman ikan asin yang biasanya langsung dibuang ke sungai.
2. Limbah gas merupakan limbah yang terjadi karena proses pengolahan ikan asin (bau) yang disebabkan proses perendaman ikan dengan garam, serta bau ikan asin yang telah dikeringkan.
3. Limbah padat pada pengolahan ikan asin ini diperoleh dari potongan kepala, isi perut dan sisik ikan. Kepala dan isi perut ikan khususnya telur masih bisa dimanfaatkan. Limbah lainnya berupa sisik ikan (khususnya ikan gabus) cukup keras dan tidak mudah hancur, biasanya langsung dibuang saja saat proses penyiangan ikan.

Tahapan proses produksi bersih pada usaha pengolahan ikan asin gabus dan biawan yang dilakukan oleh pengolah hasil perikanan dijelaskan dalam Gambar 3.

Hasil penelitian Maruf, dkk. (2016) menunjukkan upaya penerapan produksi bersih pada usaha pengolahan terasi dilakukan dengan cara penyusunan SOP standar pengolahan terasi, menyediakan tempat penyediaan bahan baku dan mengatur tata letak peralatan yang digunakan. Dari sisi pemasaran upaya yang dilakukan adalah mengikuti event/pameran, analisa kandungan nilai gizi, label halal, tanggal kadaluarsa dan komposisi bahan.

Kajian yang dilakukan oleh Purnamasari, dkk. tentang pemanfaatan limbah ikan dan sampah rumah tangga dilakukan sebagai berikut. Pengelolaan limbah padat organik hewani (buangan tubuh ikan) dimanfaatkan sebagai pakan ikan KJT. Limbah padat nabati (sisa buangan rumah tangga) diolah menjadi kompos sebagai pupuk tanaman. Adapun limbah cair seperti air bekas cucian ikan, sayuran dan sebagainya digunakan untuk menyiram tanaman. Dalam penelitian ini dilakukan kajian untuk mengelola limbah yang dihasilkan dari tahapan usaha pembuatan ikan asin.

Pemanfaatan limbah dari usaha pengolahan ikan asin sebagian sudah dilakukan oleh pengolah ikan asin di Desa Kahala, sebagai salah satu upaya mengurangi limbah dan memperoleh nilai tambah. Namun ada pula yang masih belum diberi perlakuan apa-apa dan memerlukan upaya-upaya untuk dapat menanggulangnya. Beberapa bentuk usulan perbaikan yang bisa dilakukan, dapat dilihat rinciannya pada Tabel 2.



Gambar 3. Diagram Alir Proses Pembuatan Ikan Asin Kering
(Sumber: Data primer diolah, 2021)

Tabel 2.
Perbaikan Penerapan Produksi Bersih pada Usaha
Pengolahan Ikan Asin Gabus dan Biawan di Desa Kenohan

Tujuan	Limbah yang akan diambil	Saran mengolah limbah	Manfaat		
			Ekonomi	Lingkungan K3	Organisasi
Temuan Masalah: Limbah Padat dari aktivitas domestic dan public					
Memanfaatkan dan mengelola limbah padat dari usaha pengolahan ikan asin	Mengumpulkan jeroan, sisik, sirip, telur ikan, kepala ikan kecil	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jeroan ikan gunakan sebagai pakan ikan 2. Jeroan ikan haruan yang besar dijual untuk diolah lauk pauk 3. Telur ikan dijual 4. Sisik ikan diolah menjadi cinderamata (kalung, bros, hiasan dinding dan sebagainya) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengurangi biaya pakan ikan tambahan 2. Penghasilan sampingan hasil menjual telur, jeroan, kepala ikan haruan yang besar serta sisiknya 	Mengurangi limbah padat yang dibuang ke sungai	
Temuan Masalah: Limbah cair dari aktivitas domestik dan public					
Memanfaatkan dan mengolah limbah cair agar dapat digunakan kembali secara lebih efisien	Air kotor bekas mencuci ikan, sisa rendaman air garam curah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyiram debu jalanan menggunakan air bekas mencuci ikan. 2. Menyiram tanaman menggunakan air bekas mencuci ikan. 		Mengurangi limbah cair yang dibuang ke sungai	
Temuan Masalah: Limbah berupa gas (bau amis ikan)					
Mengelola limbah berupa gas (bau amis)	Mengelola dan mengurangi bau amis ikan karena aktivitas pengolahan ikan asin	<ol style="list-style-type: none"> 1. Segera memanfaatkan dan tidak membiarkan air bekas cucian dan bekas air garam mengendap lama 2. Menanam tanaman berbunga harum di sekitar tempat pengolahan agar bau amis tersamarkan 		Mengurangi bau amis yang mengganggu masyarakat di sekitar tempat pengolahan	

(Sumber : Data primer diolah, 2021)

Pengolahan ikan asin dengan menerapkan produksi bersih dalam proses pembuatannya memberikan dampak yang cukup baik dari sisi efisiensi pemanfaatan bahan baku

dan tambahan serta memberikan manfaat bagi lingkungan. Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan terhadap tiga pengolah ikan asin, diketahui bahwa rata-rata penerimaan dari penjualan ikan asin adalah sebesar Rp138.900.0000 per bulan. Adapun potensi penerimaan dari pengolahan limbah rata-rata sebesar Rp18.120.000 per bulan. Sedangkan keuntungan rata-rata yang diperoleh dari usaha pengolahan ikan asin beserta pengolahan limbahnya mencapai Rp42.871.250 per bulan. Lebih jelasnya rincian pendapatan responden dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3.
Perhitungan Pendapatan Pengolahan Ikan Asin
dan Pengelolaan Limbah Ikan

No. Resp	Penerimaan Limbah (Rp)	Penerimaan Ikan Asin (Rp)	Total Penerimaan (Rp)	Total biaya (Rp)	Pendapatan/Keuntungan (Rp)
1	23.670.000	168.750.000	192.420.000	144.675.000	47.745.000
2	21.870.000	157.200.000	179.070.000	117.853.125	61.216.875
3	8.820.000	90.750.000	99.570.000	79.918.125	19.651.875
Jumlah	54.360.000	416.700.000	471.060.000	342.446.250	128.613.750
Rata-rata	18.120.000	138.900.000	157.020.000	114.148.750	42.871.250

(Sumber : Data primer diolah, 2021)

Limbah yang dihasilkan dari usaha pengolahan ikan asin berupa kepala ikan, isi perut ikan (jeroan), sisik ikan, telur ikan haruan, dan air bekas cucian dan rendaman air garam. Beberapa limbah pada mempunyai nilai tambah yaitu berupa kepala ikan gabus yang dijual dengan harga Rp15.000 per kg dimanfaatkan untuk tambahan mengolah sayur asam. Kepala ikan biawan yang berukuran lebih kecil dimanfaatkan

sebagai pakan ikan. Isi perut ikan gabus dijual dengan harga Rp30.000 satu porsi dan dimanfaatkan sebagai lauk sambal goreng. Telur ikan biawan dijual dengan harga Rp35.000 per porsi untuk diolah sebagai lauk, atau diasinkan dan dijual sebagai oleh-oleh (Andriyani, 2021).

Limbah padat yang belum dimanfaatkan adalah sisik ikan haruan. Padahal ada potensi pemanfaatan sisik ikan gabus yang berukuran besar untuk dibuat menjadi cinderamata seperti bross hijab, aksesoris, gantungan dinding dan sebagainya (Atamtajani dan Dinda, 2019).

KESIMPULAN

Penerapan produksi bersih pada pembuatan ikan asin menghasilkan limbah padat (jeroan, sisik, dan kepala) dan limbah cair (rendaman air garam). Perbaikan penerapan produksi bersih dalam pengolahan ikan asin antara lain adalah mengolah limbah sisik ikan menjadi cinderamata seperti (aksesoris, gantungan kunci) dan memanfaatkan hasil sampingan yaitu telur ikan yang diolah menjadi bahan pangan dan diasinkan sebagai bertahan lama, memanfaatkan kepala ikan gabus yang besar digunakan sebagai bahan pangan, kepala ikan biawan dan kepala ikan gabus yang kecil dijadikan pakan ikan dalam keramba.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, T dan F. Tantri. 2007. *Manajemen Pemasaran*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Gefken, R. 2016. Analisis Usaha Pengolahan Ikan Asin di Kelurahan Pondok Batu di Kecamatan Sarudik Kota Sibolga Provinsi Sumatera Utara. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

- Ma'ruf, M., K. Sukarti, E. Purnamasari, E. Sulistianto. 2013. Penerapan Produksi Bersih pada Industri Pengolahan Terasi Skala Rumah Tangga di Dusun Selangan Laut Pesisir Bontang. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*, Vol. 18 (2).
- Profil Desa Kahala. 2021. Laporan Monografi Desa, Kecamatan Kenohan, Kabupaten Kutai Kertanegara.
- Purnamasari, E., K. Sukarti, M. Ma'ruf, E. Sulistianto. 2016. *Penerapan Poduksi Bersih Upaya Peningkatan Kualitas Kehidupan Keluarga Nelayan*. Samarinda: Mulawarman University Press.
- Purwanto. 2005. Penerapan Produksi Bersih di Kawasan Industri. Disampaikan pada *Seminar Penerapan Program Produksi Bersih dalam Mendorong Terciptanya Kawasan Eco-Industrial di Indonesia*, diselenggarakan oleh Asisten Deputi Urusan Standarisasi dan Teknologi di Jakarta: 03 Juni 2005.

Tumbuhan Bangkal dalam Kajian Etnobotani pada Suku Dayak Bakumpai di Kalimantan Selatan

*Bangkal Plant in Study of Ethnobotany
on The Dayak Bakumpai Tribe in South Kalimantan*

Rahmawati*¹, Dharmono¹, Nurul Hidayati Utami¹

¹Pendidikan Biologi, PMIPA, Universitas Lambung Mangkurat,
Jl. Brigjen H. Hasan Basri, Pangeran, Kec. Banjarmasin Utara,
Banjarmasin, Indonesia

*Corresponding Author: 1810119120009@mhs.ulm.ac.id

ABSTRACT

Nauclea subdita (Bangkal) is commonly found in various areas of Bagus village, as one of the areas inhabited by the Dayak Bakumpai tribe, there have not been many studies on the plant Bangkal. Bangkal has been used for generations in various ethnobotany studies and has become local knowledge in the area. This study aims to describe the ethnobotany of Bangkal in the Dayak Bakumpai community. The research method used a descriptive method to describe the ethnobotany of Bangkal. The results showed 4 ethnobotany studies of Bangkal. The results of the research are botany studies, Bangkal is a tree-habitual plant, ethno-pharmacology studies, Bangkal is used as a cold and cough medicine, ethno-socioanthropology studies, Bangkal is believed to be a sign of rain ethnolinguistic studies, Bangkal is named "bengkel".

Keywords: Dayak Bakumpai, Ethnobotany, Bangkal

ABSTRAK

Nauclea subdita (Bangkal) banyak ditemukan di berbagai wilayah desa Bagus, sebagai salah satu wilayah yang banyak dihuni oleh suku Dayak Bakumpai, pengkajian mengenai tumbuhan Bangkal belum banyak disampaikan. Bangkal secara turun temurun digunakan diberbagai kajian etnobotani dan menjadikannya sebagai pengetahuan lokal di daerah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan etnobotani Bangkal pada masyarakat Dayak Bakumpai. Metode penelitian menggunakan metode deskriptif untuk mendeskripsikan etnobotani Bangkal. Hasil penelitian menunjukkan 4 kajian

etnobotani Bangkal. Adapun hasil penelitian berupa Kajian botani, Bangkal merupakan tumbuhan berhabitus pohon, kajian etno-farmakologi, Bangkal dimanfaatkan sebagai obat demam dan batuk pilek, kajian etno-sosioantropologi, Bangkal dipercaya sebagai pertanda turun hujan kajian etno-linguistik, Bangkal diberi nama “bengkel”.

Kata Kunci: Bangkal, Dayak Bakumpai, Etnobotani

PENDAHULUAN

Menurut Suryadarma (2018) mengatakan bahwa etnobotani memanfaatkan nilai-nilai pengetahuan masyarakat tradisional dalam penggunaan tumbuhan secara praktis dalam hal tersebut telah terjadi hubungan saling mengisi yang memanfaatkan keunikan-keunikan nilai pengetahuan tradisional dalam memahami kebudayaan dan pemanfaatan tumbuhan sebagai obat secara praktis.

Kajian etnobotani terdiri dari 6 kajian yaitu kajian botani, etno-farmakologi, etno-ekologi, etno-sosioantropologi, etno-ekonomi dan etno-linguistik (Dharmono, 2018). Peran dan penerapan dari etnobotani itu sendiri memiliki dua keuntungan antara lain keuntungan ekonomi dan keuntungan dalam konservasi sumber daya alam hayati. Keuntungan ekonomi apabila penelitian yang dilakukan tentang mengidentifikasi tumbuhan-tumbuhan obat yang memiliki potensi ekonomi tinggi akan menghasilkan nilai jual, sedangkan keuntungan konservasi sumber daya alam yaitu memberikan pengetahuan terhadap masyarakat setempat untuk menjaga dan melindungi habitat tumbuhan yang berada di lingkungan agar tidak rusak (Purwanto, 2011).

Kalimantan Selatan memiliki sumber daya alam yang di dalamnya terdapat keanekaragaman hayati yang tinggi terutama keanekaragaman tumbuh-tumbuhan dan hewan.

Tumbuh-tumbuhan di Kalimantan Selatan banyak ditemukan di berbagai habitat seperti hutan rawa, hutan pantai, dan juga sungai. Salah satu sungai yang berada di Kalimantan Selatan adalah Sungai Barito tepatnya di Desa Bagus, Kecamatan Marabahan, Kabupaten Barito Kuala yang sebagian besar masyarakatnya merupakan suku Dayak Bakumpai.

Suku Dayak Bakumpai merupakan salah satu sub etnis Dayak Ngaju yang beragama Islam. Suku Bakumpai mendiami sepanjang tepian daerah aliran sungai Barito di Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah yaitu dari kota Marabahan, sampai kota Puruk Cahu, Murung Raya. Bakumpai merupakan julukan bagi suku dayak yang mendiami daerah aliran sungai barito. Bakumpai berasal dari kata *ba* (dalam bahasa banjar) yang artinya memiliki dan *kumpai* yang artinya adalah rumput. Dari julukan ini, dapat dipahami bahwa suku ini mendiami wilayah yang memiliki banyak rumput. Menurut legenda, asal muasal Suku Dayak Bakumpai adalah dari Suku Dayak Ngaju yang akhirnya berhijrah ke suatu wilayah yang sekarang disebut dengan Marabahan (Ukur, 2000).

Suku bangsa Dayak Bakumpai masuk dalam kategori kelompok ketujuh yakni Dayak Ot Danum yang terbagi 68 suku kecil, di antaranya selain Bakumpai adalah Ngaju, Kapuas, Kahayan, Katingan, Sampit, Seruyan. Perbedaan versi tentang posisi Bakumpai, sebagai bagian dari Dayak Ngaju atau Dayak Ot Danum. Namun, melihat arti kata Ot Danum dan Ngaju ternyata memiliki kesamaan makna. Ot Artinya Hulu, Danum artinya air. Jadi, Ot Danum artinya hulu air atau hulu sungai, menunjukkan orang yang tinggal di hulu Sungai atau sungai sebelah atas, sedangkan Ngaju berasal dari kata Bi-aju artinya; Bi = dari; aju = sungai sebelah atas/hulu, jadi Bi-aju

artinya dari hulu. Ngaju = hulu/sungai yang berdekatan dengan sumber air. Ot Danum dan Ngaju memiliki kesamaan makna ditinjau dari arti kata yakni berada di hulu Sungai. Tentorial Dayak Ot Danum dan Ngaju berada di daerah Sungai. Inilah yang menunjukkan posisi Bakumpai sebagai bagian dari suku-bangsa Dayak, dari kelompok Dayak Ngaju atau pun Ot Danum (Riwut, 1993).

Masyarakat Dayak Bakumpai dikenal mempunyai pengetahuan dalam mengelola dan memanfaatkan hasil alam yang tersedia di lingkungannya, mereka tidak hanya memanfaatkan tetapi juga turut melestarikan, sehingga sumber daya alam di daerah tersebut tetap lestari. Salah satu tumbuhan yang tumbuh di Desa Bagus adalah Bangkal. Bangkal banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Dayak Bakumpai sebagai bedak dingin dan lulur tradisional namun belum ada penelitian yang meneliti Bangkal berdasarkan kajian etnobotani lainnya sehingga dapat dijadikan peluang untuk dilakukannya penelitian mengenai kajian etnobotani dari tumbuhan tersebut, dengan demikian potensi Bangkal untuk dikaji dalam etnobotani sangat menarik untuk dilakukan.

Nauclea subdita memiliki nama lokal yang berbeda disetiap daerah, misalnya di Kalimantan menyebutnya bangkal kuning, bengkel, bangkal laki-laki, cangcaratan. Di Bali menyebutnya gempol, Malaysia: bangkal kuning, lempedu jawa (Siti, 2020). Menurut hasil observasi pendahuluan Bangkal merupakan salah satu tumbuhan rawa yang memiliki batang tegak dan berwarna kuning oleh karena itu di beberapa daerah khususnya Kalimantan Selatan menyebutnya bangkal kuning. Masyarakat Dayak Bakumpai memanfaatkan Bangkal ini sebagai bahan kecantikan salah satunya diolah menjadi bedak dingin atau

lulur yang dapat merawat kulit tubuh menjadi lebih cerah dan halus. Pemanfaatan Bangkal tersebut masih dilakukan sampai sekarang dikarenakan masyarakat Dayak Bakumpai masih menanam dan melestarikan Bangkal di samping rumah yang berdekatan dengan sungai.

Berdasarkan uraian di atas, oleh sebab itu peneliti melakukan penelitian terhadap etnobotani Bangkal yang diharapkan dapat menjadi sumber referensi ilmiah bagi penelitian selanjutnya yang akan melakukan penelitian serupa, selain itu berguna sebagai sumber informasi ilmiah bagi masyarakat setempat tentang kajian etnobotani Bangkal di Kalimantan Selatan khususnya pada masyarakat Dayak Bakumpai di desa Bagus Kabupaten Barito Kuala.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian kajian etnobotani *Nauclea subdita* (bangkal) pada masyarakat Dayak Bakumpai di desa Bagus Kabupaten Barito Kuala (Gambar 1) menggunakan pendekatan penelitian deskriptif. Penelitian ini berfokus pada 4 kajian etnobotani yaitu: kajian botani, etno-farmakologi, etno-sosioantropologi dan etno-linguistik. Pengambilan data kajian botani menggunakan teknik jelajah total dengan luas wilayah 1,25 km², sedangkan pengambilan data kajian etno-farmakologi, etno-sosioantropologi dan etno-linguistik diperoleh dengan teknik wawancara *snowball sampling*.



Gambar 1. Peta Wilayah Penelitian Desa Bagus

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu, alat: Peta lokasi, *Global Positioning System* (GPS) android, Kamera, Buku rujukan botani Tjitrosoepomo (1994) Termometer, Anemometer, Altimeter, Luxmeter, Higrometer, Soil tester, Plastik sampel, Instrumen kajian Etnobotani dan *Recorder*. Bahan: Bangkal yang ditemukan di Desa Bagus Kabupaten Barito Kuala.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap kajian etnobotani *Nauclea subdita* (bangkal) pada masyarakat Dayak Bakumpai di Desa Bagus, Kecamatan Marabahan, Kabupaten Barito Kuala meliputi kajian botani, etno-farmakologi, etno-sosioantropologi dan etno-linguistik didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Kajian Botani

Tumbuhan Bangkal memiliki habitat yang tumbuh di lahan basah (rawa air tawar, tepi sungai, atau dataran banjir) dengan ketinggian mencapai 1-6 meter. Bangkal memiliki susunan perakaran tunggang dengan tipe banir. Akar banir disebut juga akar papan karena bentuknya yang pipih seperti papan dan berfungsi

untuk menunjang berdirinya pohon. Akar Bangkal berwarna coklat kekuningan serta memiliki rambut-rambut halus pada bagian akarnya.



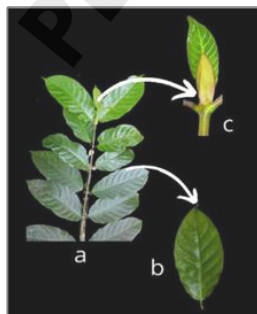
Gambar 2. Morfologi Akar *Nauclea subdita*



Gambar 3. Morfologi Batang *Nauclea subdita*, Kiri (Tua), Kanan (Muda)

Bangkal memiliki percabangan batang yang termasuk simpodial karena tidak dapat dibedakan batang utamanya. Bangkal memiliki habitus berupa pohon dengan tinggi setiap fasenya berbeda. Batang Bangkal berbentuk bulat berwarna coklat kekuningan dengan bercak putih untuk batang yang tua, sedangkan batang muda berwarna putih keabuan. Pada bagian dalam batang nya berwarna kuning keorenan yang biasanya digunakan sebagai pewarna alami untuk mewarnai baju maupun diolah menjadi bedak dingin dan lulur.

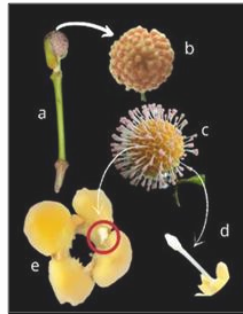
Bangkal memiliki daun yang termasuk daun tak lengkap dengan tipe daun majemuk menyirip genap berbentuk jorong dengan ukuran panjang 5-12 cm dan lebar 3-5 cm serta tata letak daunnya tersebar (*folia sparsa*) karena hanya terdapat satu daun pada tiap buku-buku batang. Menurut Soenjdoto & Riefani (2013) terdapat sepasang daun penumpu (stipula) pada pangkal tangkai daun utama berwarna kuning kemerahan. Setiap anak daun memiliki tangkai. Tangkai daun membulat dengan anak daun duduk berpasangan dan berhadapan satu sama lain. Antar daun berjarak sekitar 4 cm dan duduk bersilangan. Anak daun berbentuk jorong. Tepi helaiannya rata. Pangkalnya membusur, bagian tengah melebar, dan ujung meruncing. Daun muda berwarna hijau muda dengan tangkai daun berwarna kemerahan sedangkan daun yang sudah tua berwarna hijau tua begitu juga dengan tangkai daunnya. Bagian atas daun berwarna hijau tua sedangkan bagian bawah daun berwarna hijau muda. Tekstur dari daun Bangkal seperti kertas.



Keterangan:

- (a) Morfologi daun ke seluruh
- (b) Helaian daun
- (c) Stipula (daun penumpu)

Gambar 4. Morfologi Daun *Nauclea subdita*



Keterangan:

- (a) Morfologi bunga ke seluruh (belum mekar)
- (b) Bunga belum mekar
- (c) Bunga mekar
- (d) Putik
- (e) Mahkota dan benang sari (dilingkari merah)

Gambar 5. Morfologi Bunga *Nauclea subdita*

Bunga Bangkal merupakan bunga majemuk tak terbatas yang berbentuk *bongkol* yaitu bunga majemuk yang menyerupai bunga cawan tetapi tanpa daun-daun pembalut dan ujung ibu tangkai biasanya membengkak sehingga berbentuk seperti bola. Bunga Bangkal berwarna kuning dan terletak di ketiak daun (*axillar*) serta akan mengeluarkan aroma harum ketika mekar yang bertujuan untuk menarik perhatian serangga seperti ngengat, lebah kupu-kupu dsb untuk membantunya dalam melakukan penyerbukan. Bunga Bangkal memiliki *calyx* dan *corolla* yang masing-masing berjumlah 4 dengan keadaan berlekatan satu sama lain, benang sari berjumlah 4 dengan keadaan tampak duduk di atas tajuk dan putik berjumlah 1 dengan kepala putik berwarna merah muda.



Keterangan:

- (a) Eksokarp
- (b) Mesokarp
- (c) Endokarp
- (d) Biji
- (e) Tangkai buah

Gambar 6. Morfologi Buah *Nauclea subdita*

Buah Bangkal termasuk kedalam buah sejati majemuk dengan tipe buah buni majemuk berwarna coklat muda pada buah yang tua dan berwarna hijau muda pada buah yang muda, tekstur buah keras dengan ukuran 1-3 cm dan memiliki 3 lapisan yaitu eksokarp, mesokarp dan endokarp.

Berdasarkan kedudukan taksonomi menurut Cronquist (1981) *Nauclea subdita* diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisio	: Spermatophyta
Divisio	: Magnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Subclass	: Asteridae
Ordo	: Rubiales
Familia	: Rubiaceae
Genus	: <i>Nauclea</i>
Spesies	: <i>Nauclea subdita</i> (Korth) Steud.

2. Kajian Etno-Farmakologi

Daun Bangkal dimanfaatkan masyarakat setempat sebagai obat penurun demam dan meredakan batuk pilek yang disebabkan oleh virus. Menurut Pittara (2022) batuk pilek atau *common cold* adalah infeksi virus ringan di saluran pernapasan bagian atas dengan gejala keluar lendir di hidung, sakit kepala, meriang, dan batuk.

Virus batuk pilek bisa menular secara langsung melalui kontak dengan orang yang terinfeksi, atau secara tidak langsung melalui sentuhan pada benda yang terkontaminasi virus. Sebagian besar batuk pilek

disebabkan oleh infeksi *Human rhinovirus* (HRV). Seperti yang dijelaskan oleh Tatloi (2004) rebusan daun *Nauclea subdita* dapat menurunkan demam dengan cara mengonsumsi air rebusannya dengan dosis 10-16 gr. Demam merupakan proses alami tubuh untuk melawan infeksi yang masuk ke dalam tubuh ketika suhu meningkat melebihi suhu tubuh normal ($>37,5^{\circ}\text{C}$), oleh karena itu tumbuhan Bangkal berperan sebagai antioksidan dan antivirus.

Daun dan batang Bangkal mengandung antioksidan dan steroid yang berfungsi untuk pertumbuhan sel sehingga masyarakat Kalimantan Selatan banyak yang menggunakan sebagai bahan dasar untuk bedak "*pupur dingin bangkal*" dimana senyawa steroid memiliki kemampuan untuk meremajakan sel-sel yang rusak. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat membantu melindungi sel-sel dalam tubuh dari efek samping paparan radikal bebas yang terus-menerus. Radikal bebas sendiri merupakan zat berbahaya yang dapat terbentuk secara alami dari dalam tubuh.

Antioksidan dapat ditemukan dalam senyawa flavonoid yang terdapat dalam tumbuhan. Flavonoid merupakan senyawa fenolik dengan rumus kimia C₆-C₃-C₆ yang banyak diisolasi dari tumbuhan karena manfaatnya sebagai antioksidan, antimikroba, dan antikanker. Sebagai antioksidan, flavonoid dapat menangkap radikal bebas yang dapat merusak sel tubuh. Salah satu tumbuhan yang mengandung senyawa flavonoid tinggi adalah tumbuhan Bangkal. Tumbuhan Bangkal merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki khasiat sebagai tumbuhan obat dan bahan kosmetik

yaitu tabir surya alami berupa bedak dingin dan lulur khas Kalimantan Selatan (Wardhani, dkk., 2018).

Daun Bangkal juga berperan sebagai antibiotik karena mengandung senyawa metabolit sekunder seperti polifenol, alkaloid, saponin, fenol, kuinon dan flavonoid yang dapat mencegah penyakit yang diakibatkan infeksi bakteri (Fatin, dkk., 2012). Demam dan batuk pilek adalah gejala dari ISPA. Menurut Wardhani dkk. (2018) Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) adalah infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme yang menyerang hidung, trakea (pipa pernapasan) atau paru-paru. Infeksi bisa menyebar ke seluruh sistem pernapasan dan membuat tubuh tidak memperoleh oksigen sehingga bisa menyebabkan kematian. Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) dapat di atasi dengan antibiotik.

Menurut Liew *et al.* (2012) tumbuhan Bangkal menghasilkan senyawa metabolit sekunder seperti tanin, fenolik, steroid dan senyawa alkaloid yang dimanfaatkan untuk mengobati luka dengan cara mengoleskan daun yang sudah dihaluskan pada, selain itu rebusan daun Bangkal dimanfaatkan untuk mengobati diare dan sakit gigi. Menurut Asmiyarti & Wibowo (2014) rebusan daun Bangkal juga dimanfaatkan untuk mengobati diare dan meredakan batuk.

Masyarakat Dayak Bakumpai di wilayah Desa Bagus memanfaatkan sebagai obat penurun demam dan Pereda batuk pilek. Adapun bahan-bahan yang dimanfaatkan adalah daun muda Bangkal yang berada di pucuk batang dan segelas air (250 ml). Cara pengolahan yaitu dengan menyiapkan 5-7 daun Bangkal yang direbus dengan 1 gelas air (250 ml), kemudian tunggu sampai air rebusan

menjadi setengah gelas (125 ml) dan dinginkan. Kemudian minum air rebusan tersebut tanpa tambahan perasa lainnya (gula maupun madu). Saat mengonsumsi air rebusan daun Bangkal sebagai obat penurun demam dan meredakan batuk pilek tidak terdapat pantangan atau larangan, sehingga bisa diminum kapan saja atau ketika merasa tubuh sedang tidak sehat, namun pengetahuan tersebut hanya sebagian masyarakat di Desa Bagus yang mengetahui pemanfaatan daun Bangkal sebagai obat penurun demam dan meredakan batuk pilek.



Gambar 7. Membersihkan 5 Pucuk Daun Bangkal (Kiri), Merebus Daun Bangkal dengan 250 ml Air (Tengah), Tunggu sampai Air Rebusan Menyusut Menjadi 125 ml (Kanan)

3. Kajian Etno-Sosioantropologi

Nauclea subdita (Bangkal) dipercayai masyarakat Dayak Bakumpai sebagai pertanda akan turun hujan yang mana ditandai dengan mekarnya bunga Bangkal pada saat sebelum turunnya hujan. Dalam kepercayaan tersebut menurut masyarakat setempat tidak terdapat pantangan sehingga tidak ada alasan yang mendasari kepercayaan terhadap bunga Bangkal sebagai pertanda akan turun hujan. Namun tidak semua masyarakat mengetahui kalau bunga Bangkal dipercayai sebagai pertanda akan turun hujan yang mana pengetahuan

tersebut diperoleh dari orang tua terdahulu yang disampaikan turun-temurun atau secara langsung ketika melihat bunga Bangkal yang mekar, namun masyarakat setempat hanya mengetahui pemanfaatan tersebut di daerah mereka dan tidak mengetahui pemanfaatan Bangkal sebagai kepercayaan adat di daerah lain.

Menurut Restu (2021) Musim hujan terjadi karena peningkatan curah hujan yang terjadi di suatu wilayah. Musim hujan terjadi di daerah yang beriklim tropis. Musim hujan terjadi setelah musim kemarau sudah usai. Bahkan musim hujan di daerah tropis sangat dipengaruhi oleh pergerakan semu matahari. Adanya air hujan terjadi karena uap air yang ada di permukaan bumi naik ke udara. Kemudian uap air tersebut berubah menjadi bentuk cair (air) yang kemudian diturunkan kembali ke daratan. Pada daerah beriklim tropis, biasanya musim hujan terjadi pada bulan Oktober sampai bulan Maret yang mana dalam jangka bulan tersebut menyebabkan suhu udara rendah dengan kelembaban udara yang tinggi. Namun, karena adanya musim pancaroba, maka terkadang musim hujan juga mengalami peralihan. Sehingga sering kali ditemui pada pagi-siang hari cuaca panas dan pada sore harinya terjadi hujan.



Gambar 8. Mekarnya bunga Bangkal dipercaya sebagai pertanda akan turun hujan

4. Kajian Etno-Linguistik

Masyarakat Dayak Bakumpai menyebut bangkal dengan sebutan bengkel dikarenakan pelafalan “a” menjadi “e” oleh suku Dayak Bakumpai yang berarti pohon dengan daun yang terasa pahit. Penamaan Bangkal sebagai bengkel berasal dari bahasa Dayak Bakumpai yang semua masyarakatnya mengetahui nama tumbuhan tersebut dan disampaikan secara langsung ketika sedang berkumpul/berbincang.

Pelafalan di dalam bahasa Dayak Ngaju/Dayak Bakumpai tidak mengenal bunyi /e/ keras, tetapi umumnya dibunyikan sebagai /e/ rendah di dalam konstruksi vokal seperti di dalam kosakata bahasa Indonesia *teras, jejer, kepepet*, dan lain-lain (Suryayanthu, 2013). Penamaan tumbuhan bangkal sebagai bengkel berasal dari bahasa Dayak Bakumpai yang semua masyarakatnya mengetahui nama tumbuhan tersebut yang terus disampaikan oleh orang tua sekarang kepada anak-anaknya.

Berdasarkan hasil yang didapatkan maka keberadaan tumbuhan Bangkal harus tetap dijaga dan dilestarikan dengan cara menanam kembali tumbuhan Bangkal setelah dimanfaatkan. Penanaman tersebut bisa dilakukan dengan cara stek batang atau dengan biji dari buah Bangkal. Selain itu dalam pemanfaatan tumbuhan Bangkal sebaiknya dilakukan seperlunya saja sesuai dengan keperluan serta melakukan tebang pilih yang artinya menebang pohon Bangkal yang sudah tua untuk dimanfaatkan agar anakan tumbuhan Bangkal tidak punah.

KESIMPULAN

Kajian botani Bangkal berhabitus pohon dengan tipe percabangan simpodial, daunnya termasuk daun majemuk menyirip genap, bunganya merupakan bunga majemuk tak berbatas bertipe bongkol dan buahnya termasuk buah sejati majemuk bertipe buah batu. Kajian etno-farmakologi Bangkal dimanfaatkan sebagai obat penurun demam dan meredakan batuk pilek. Pada kajian etno-sosioantropologi diyakini sebagai pertanda akan turun hujan. Kemudian pada kajian etno-linguistik masyarakat Dayak Bakumpai menyebutnya dengan nama bengkel.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya penelitian ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah Swt. atas limpahan karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan penelitian.
2. Kedua orangtua penulis yang telah memberikan dukungan dan doa selama penelitian.
3. Perangkat Desa dan Masyarakat Desa Bagus yang telah membantu dalam proses wawancara pada penelitian ini.
4. Seluruh dosen Pendidikan Biologi Universitas Lambung Mangkurat.
5. Teman-teman sepenelitian Etnobotani yang telah bekerja sama dengan baik selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Asmiyarti, N. I., & Wibowo, M. A. 2014. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH dan Uji Sitotoksik Metode BSLT pada Ekstrak Metanol Daun Bongkal (*Nauclea*

- subdita* (Korth) Steud (Vol. 3 (4)). Tanjungpura: FMIPA Universitas Tanjungpura.
- Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. New York: Columbia University Press.
- Dharmono. 2018. *Bahan Ajar Etnobotani* (Vol. 2 No 4). Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press.
- Fatin, R. J., Wahab, R., Daud, J. M., Rasat, M. S., & Sulaiman, O. 2012. Study on Methanolic Extracts of *Nauclea subdita* (Kohrt) Steud. Heartwood Parts for The Total Phenolic Contents and Free radical Scavenging. *Journal of Biological Sciences*, 4(5), 600-607.
- Liew, S.Y., Mukhtar, M.R., Hadi, A.H.A., Awang, K., Mustafa, M.R., Zaima, K., Litaudon, M. 2012. Naucline, a New Indole Alkaloid from the Bark of *Nauclea officinalis*. *Molecules*, 17(4), 4028-4036. <http://doi.org/10.3390/molecules17044028>.
- Pittara. 2022. *Batuk Pilek*. Retrived April 21, from Alodokter: <https://www.alodokter.com/>.
- Purwanto, Y. 2011. *Knowledge of Local Plants Offers Numerous Benefits*. Jakarta: The Jakarta Post.
- Restu. 2021. Pembagian Musim, Ciri, Faktor Penyebab dan Perannya. Retrieved Juni 28, 2022, from Gramedia Blog: <https://www.gramedia.com/>.
- Riwut, Tjilik. 1993. *Kalimantan Membangun Alam dan Kebudayaan*. Yohyakarta: PT Tiara Wacana.
- Siti, A. 2020. Kandungan Biokatif Daun Bangkal (*Nauclea subdita* (Korth.) Steud.) sebagai Antibakteri *Aeromonas hydrophila*. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan*.

- Soendjoto, M. A., & Riefani, M. K. 2013. *Bangkal (Nauclea sp.), Tumbuhan Lahan Basah, Bahan Bedak Dingin*. Retrieved Januari 23, 2022, from Warta Konservasi Lahan Basah: www.indonesia.wetlands.org.
- Suryadarma. 2008. *Diktat Kuliah Etnobotani*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Suryayanhu, A., Yuliadi, Fauzi, I., Budhiono, R. H., Sisiliya, Septiana, D., Kartini, E. E. 2013. *Kamus Dwibahasa Dayak Ngaju-Indonesia (Pertama Ed.)*. Palangkaraya: Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa Kemendikbud.
- Tatloi. 2004. *Tanaman Obat dan Herbal Vietnam*. Hanoi: Rumah Obat.
- Tjitrosoepomo, G. 1994. *Morfologi Tumbuhan*. Gajah Mada. University Press. Yogyakarta.
- Ukur, F. 2000. Tuaiannya Sungguh Banyak: Sejarah Gereja Kalimantan Evangelis sejak Tahun 1835. *BPK Gunung Mulia*, 151. DOI:9789799290588.
- Wardhani, R.R., Kusuma, Ariessanty Alicia., Akhyar, Okviyoandra. 2018. Skrining Fitokimia, Uji Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri *Propionibacterium Acnes* Ekstrak Etanol Kulit Batang dan Daun Tanaman Bangkal (*Nauclea subdita*). Banjarbaru: FMIPA ULM.

Kajian Nilai Hematologi Seluler Pasien yang Terkonfirmasi *Corona Virus Disease COVID-19*

Rahmaya Nova Handayani*¹, Edi Prayitno²

¹Program Studi Keperawatan Anestesiologi Program Sarjaa Terapan Universitas Harapan Bangsa, Jl. Raden Patah Nomor 100. Ledug

Kembaran Purwokerto

²Rumah Sakit Umum Daerah Bumiayu Brebes, Jl. KH.Ahmad Dahlan Nomor 1. Bumiayu

*Corresponding Author: rahmahanda009@gmail.com

ABSTRACT

Coronavirus Disease 2019 or COVID-19 caused by the Coronavirus or SARS CoV-2 (severe acute respiratory syndrome coronavirus 2). Routine hematology and leukocyte count were simple examinations that can be performed in almost all health facilities that have clinical laboratories with hematology examination tools. The purpose of this study was to identify the Cellular Hematology of the patients with Confirmed Corona Virus Disease (Covid-19). This study was a quantitative descriptive with a cross-sectional approach. The sample of this study from patients with positive COVID-19 was taken from medical record data at the Hospital Bumiayu amounted to 59 respondents. The analytical test used Univariate and Bivariate (Chi-Square). The results showed a mean age of 50.2 years with most sex 56% male, the mean cellular hematology results were as follows: Hb 13.5 g/dl; mean Leukocyte 7266.9/mm³; Erythrocytes 4.84 million/mm³; Platelets 243.995/mm³; Hematocrit 40.49 vol%; Basophils 0.34%; Eosinophils 0.64%; Neutrophils 73.24%; Lymphocytes 12.62%; Monocytes 3.84%; CRP 71.95 mg/dL with 18.6% mortality rate with comorbid DM 45.5% with 54.5% dying without comorbidities. There was a relationship between age, gender and comorbidities, neutrophilia, lymphocytopenia, and high CRP with symptoms of Covid-19 with a p-value $p < 0.05$. There wasn't a relationship between work history and death rate based on symptoms or severity of Covid-19.

Keywords: Hematology, Symptoms, Covid-19

ABSTRAK

Coronavirus Disease 2019 atau COVID-19 disebabkan oleh virus Corona atau SARS CoV-2 (*severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*). Hematologi rutin dan hitung jenis leukosit merupakan pemeriksaan sederhana yang dapat dilakukan di hampir semua fasilitas kesehatan yang memiliki laboratorium klinik dengan alat pemeriksaan hematologi. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi mengidentifikasi Hematologi Seluler Pasien yang Terkonfirmasi Corona Virus Disease (Covid-19). Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan pendekatan crosssectional. Sampel penelitian ini diambil dari pasien berstatus positif covid 19 yang diambil dari data rekam medik pada Rumah Sakit di RSUD Bumiayu yang berjumlah 59 responden. Uji analisis yang digunakan adalah Univariat dan Bivariat yaitu Chi-Square. Hasil penelitian menunjukkan rerata umur 50,2 tahun dengan sebagian besar jenis kelamin 56% laki-laki, rerata hasil hematologi seluler sebagai berikut: Hb 13,5 g/dl; rerata Leukosit 7266,9/mm³; Eritrosit 4,84 juta/mm³; Trombosit 243.995/mm³; Hematokrit 40,49 vol%; Basofil 0,34%; Eosinofil 0,64%; Neutrofil 73,24%; Limfosit 12,62%; Monosit 3,84%; CRP 71,95 mg/dL dengan tingkat kematian 18,6% dengan komorbid DM 45,5% dengan 54,5% meninggal tanpa komorbid. Kesimpulan: Terdapat hubungan antara umur, jenis kelamin dan penyakit penyerta, neutrofilia, limfositopeni dan CRP tinggi dengan gejala Covid-19 dengan p value $p < 0,05$. Tidak terdapat hubungan antara riwayat pekerjaan dan tingkat kematian berdasarkan gejala atau tingkat keparahan Covid-19.

Kata Kunci: Hematologi, Gejala, Covid-19

PENDAHULUAN

COVID-19 yang merupakan akronim dari 'CO' yakni 'corona', 'VI' untuk 'virus', dan 'D' untuk 'disease' atau penyakit. Virus penyebabnya dinamakan SARS-CoV2 (sebelumnya disebut sebagai 2019-nCoV). Coronavirus adalah termasuk kelompok virus yang umumnya menginfeksi saluran pernafasan pada hidung, sinus, atau tenggorokan bagian atas. Kelompok virus ini sudah ada sejak lama dan kebanyakan

tidak berbahaya, tetapi sebagian kecil jenisnya dapat menyebabkan infeksi yang berisiko pada kematian, seperti *Middle East Respiratory Syndrome* (MERS) dan *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS). Virus SARS-CoV2 dapat menular dari pasien COVID-19 kepada orang sehat melalui menghirup percikan ludah atau *droplet* dari pasien saat batuk atau bersin, kontak erat dengan orang yang sudah terinfeksi (bersentuhan, berjabat tangan, berbicara dengan jarak dekat tanpa menggunakan masker); Kontak dengan benda-benda yang terkontaminasi virus dan menyentuh area hidung, mata, dan mulut tanpa cuci tangan dengan sabun terlebih dahulu (Barnes, et al., 2020; Cao, et al., 2020; Docea, et al., 2020).

Virus Corona dapat menginfeksi siapa saja. Akan tetapi, orang tua terutama yang berusia di atas 60 tahun memiliki risiko dua kali lipat untuk tertular Covid-19. Demikian pula dengan orang-orang dengan sistem kekebalan tubuh yang rendah, seperti penderita kanker yang dalam kemoterapi atau penderita autoimun yang menggunakan *steroid* dan/atau imunomodulator. Efek penyakit ini juga akan lebih berbahaya bila terjadi pada orang lanjut usia, ibu hamil, orang yang memiliki penyakit penyerta seperti diabetes, jantung, ginjal, kanker, atau orang yang daya tahan tubuhnya lemah. Untuk menentukan apakah pasien terinfeksi virus Corona, perlu dilakukan anamnesis tentang gejala yang dialami pasien dan apakah pasien memiliki riwayat bepergian atau tinggal di daerah yang memiliki kasus infeksi virus Corona dalam waktu 14 hari terakhir dan apakah ada riwayat kontak erat dengan pasien yang positif atau diduga COVID-19 dalam waktu 14 hari terakhir (Fan, et al., 2020; Gao, et al., 2020; Gennaro, et al., 2020; Guan, et al., 2019).

Pemeriksaan hematologi lengkap dengan sampel darah untuk melihat angka Leukosit (sel darah putih) dan hitung jenis (*Diff Count*) sel Limfosit. Pemeriksaan hematologi rutin dan hitung jenis leukosit memegang peranan penting dalam mendeteksi berbagai penyakit, termasuk COVID-19, terutama mengingat pemeriksaan diagnostik baku emas untuk penyakit ini masih terbatas ketersediaannya. Pemeriksaan hematologi rutin dan hitung jenis leukosit pada pasien yang dicurigai COVID-19 sangat penting dilakukan, karena dapat digunakan sebagai data pendukung pemeriksaan baku emas, yaitu *real time reverse polymerase chain reaction* (RT-PCR). Selain sebagai deteksi awal, pemeriksaan laboratorium dapat menjadi alat monitoring perjalanan penyakit COVID-19. Beberapa komponen pemeriksaan darah yang banyak digunakan sebagai alat monitoring dan prediktor COVID-19 adalah kadar leukosit, kadar limfosit, kadar neutrofil, kadar trombosit, dan rasio neutrofil-limfosit. Oleh karena itu, dalam studi ini, perlu dilakukan kajian lebih mendalam mengenai hematologik seluler pada Covid-19. Tujuan Penelitian mengidentifikasi hematologik seluler pada pasien yang terkonfirmasi *Corona Virus Disease* (Covid-19).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan pendekatan crosssectional. Sampel penelitian ini diambil dari pasien berstatus positif covid 19 yang diambil dari data rekam medik pada Rumah Sakit di RSUD Bumiayu yang berjumlah 59 responden. Uji analisis yang digunakan adalah Univariat dan Bivariat yaitu Chi-Square.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Tabel 1.
Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden
dengan Gejala Covid-19

Variabel	Mean \pm SD	Min-Max	Persentase (%)	p value
	50,2 \pm 12,2			
Umur				0.031*
a. < 50			27	
b. \geq 50			73	
Gejala				0,041*
a. Sedang			60	
b. Berat			40	
Jenis Kelamin				0.037*
a. Laki-laki			56	
b. Perempuan			44	
Riwayat Pekerjaan				0.093
a. Bekerja			17	
b. Tidak Bekerja			83	
Penyakit Penyerta				0,045*
a. Ada			8,4	
b. Tidak			91,6	
Meninggal				0,435
a. Komorbid			45,5	
b. Tidak Komorbid			54,5	

* $p < 0,05$ = H_0 diterima; $p > 0,05$ H_0 ditolak

Tabel 2.
Hasil Rerata Pemeriksaan Hematologi Seluler

Variabel	Mean \pm SD	Satuan
Hemoglobin	13,5 \pm 1,26	g/dl
Leukosit	7266,9 \pm 3507,3	/mm ³
Eritrosit	4,84 \pm 0,69	Juta/mm ³
Trombosit	243.995 \pm 78150,2	/mm ³
Hematokrit	40,49 \pm 4,49	Vol%
Basofil	0,34 \pm 0,18	%
Eosinofil	0,64 \pm 0,32	%
Neutrofil	73,24 \pm 12,17	%
Limfosit	12,62 \pm 5,24	%
Monosit	3,84 \pm 1,21	%
C-Reaktif Protein (CRP)	71,95 \pm 23,26	mg/dL

Tabel 3.
Distribusi Frekuensi Pemeriksaan Hematologi Seluler
Berdasarkan Gejala

Variabel	P value
Neutrofilia	0,07*
Limfositopeni	0,01*
CRP tinggi	0,02*

* $p < 0,05$ = H_0 diterima; $p > 0,05$ H_0 ditolak

B. Pembahasan

Berdasarkan tabel 1 bahwa sebagian besar umur responden berada pada rentang umur lebih 50 tahun dengan p value 0,031. Menurut Gennaro (2020) salah satu faktor risiko Covid-19 adalah usia diatas 50 tahun. Beberapa penelitian terkait Covid-19 menyatakan orang lanjut usia (lansia) lebih rentan terinfeksi. Penelitian Ningthoujama (2020) mengemukakan bahwa lanjut usia dua kali lipat lebih berisiko Covid-19 daripada yang berusia muda. Penelitian ECDC (2020) mengemukakan pada orang tua tingkat serangannya lebih tinggi, dengan tertinggi pada kelompok umur 60-69 tahun. Suatu penelitian di Iran menyebutkan Insiden tertinggi Covid-19 terjadi pada kelompok usia 50-59 tahun, sedangkan angka terendah pada kelompok usia 0-9 tahun Maragakis (2020). Terdapat hubungan antara usia dengan tingkat imunitas alami, dimana individu berusia lanjut lebih memiliki kecenderungan untuk terinfeksi seiring dengan menurunnya imunitas alami (Elviani, *et al.*, 2021). Selain itu, individu berusia lanjut telah banyak mengonsumsi obat atau mengonsumsi beberapa jenis obat dalam waktu yang bersamaan dalam upaya terapi komorbid yang mengakibatkan penurunan fungsi organ (Leng & Goldstein, 2010).

Studi terbaru menjelaskan bahwa pasien dengan usia >50 tahun kemungkinan mengalami ekspresi ACE2 yang berlebihan sebagai akibat dari penurunan imunitas, penurunan fungsi organ, dan komorbid serta beberapa penyebab lainnya yang meningkatkan risiko kematian. Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan studi Lavan (2016) bahwa sebagian besar kelompok responden 26-35 tahun. Tabel 1 juga menunjukkan bahwa jenis kelamin 56% laki-laki dengan p value 0,037. Hal ini sesuai dengan penelitian Putri (2021), menurut Leng (2010) bahwa laki-laki mungkin menjadi salah satu faktor kerentanan risiko Covid-19. Hal ini disebabkan kerentanan bisa bersifat biologis atau perilaku. Ditambahkannya wanita bisa memiliki sistem kekebalan yang lebih kuat daripada laki-laki. Berdasarkan tabel 1 terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan faktor terjadinya Covid-19. Laki-laki diketahui memiliki ekspresi ACE2 yang lebih tinggi, hal ini terkait hormone seksual yang menyebabkan laki-laki lebih berisiko untuk terinfeksi SARS-CoV-2. Ekspresi ACE2 dikode oleh gen yang terdapat pada kromosom X, perempuan merupakan heterozigot sedangkan laki-laki homozigot, sehingga berpotensi meningkatkan ekspresor ACE2. Infeksi SARS-CoV-2 dan beberapa gejala klinis lainnya mampu dinetralkan karena perempuan membawa alel X heterozigot yang disebut diamorfisme seksual. Berdasarkan studi meta analisis yang menghubungkan jenis kelamin dengan risiko infeksi COVID-19 diketahui bahwa laki-laki 28% lebih berisiko terinfeksi dibandingkan dengan perempuan. Sebanding dengan hubungan jenis kelamin terhadap mortalitas yang menunjukkan bahwa laki-laki lebih berisiko mengalami kematian 1,86% dibandingkan dengan wanita (Mus, dkk., 2020).

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara riwayat pekerjaan dengan gejala Covid-19 dengan p value 0,093. Salah satu faktor risiko Covid-19 adalah adanya kontak erat dengan pasien yang terkonfirmasi COVID-19, yaitu termasuk orang yang tinggal serumah dengan pasien Covid-19, orang melakukan perjalanan ke area yang terjangkit. Orang yang bekerja meningkatkan risiko untuk kontak erat terhadap oranglain.^{17,18,19} Berdasarkan hasil penelitian ini, sebagian besar responden tidak bekerja sebanyak 83%. Hal ini dapat diasumsikan bahwa sebagian besar responden berada kategori usia lanjut (≥ 50 tahun) sebanyak 73%. Terpaparnya Covid-19 disebabkan karena beberapa hal, antara lain umur, jenis kelamin dan penyakit penyerta. Berdasarkan tabel 1 tidak terdapat hubungan antara riwayat bekerja dengan gejala Covid-19 karena dapat disebabkan umur, jenis kelamin dan penyakit penyerta responden.

Tabel 1 menunjukkan terdapat 91,6% responden tidak terdapat penyakit penyerta dengan p value 0,045 sehingga terdapat hubungan antara penyakit penyerta (komorbid) dengan gejala Covid-19. Berdasarkan studi ini semua responden memiliki komorbid penyakit Diabetes Melitus (DM). Berdasarkan penelitian Wang (2020) Faktor risiko yaitu orang yang diabetes mellitus berisiko 1,816 kali lebih besar terserang COVID 19 dibandingkan yang tidak menderita diabetes mellitus. Orang yang diabetes mellitus dengan COVID 19 akan meningkatkan meningkatkan sekresi hormone hiperglikemik seperti catecolamin dan glukokorticoid dengan menghasilkan elevasi glukosa dalam darah variabilitas glukosa abnormal dan komplikasi diabetes. Penderita COVID 19 dengan diabetes akan

meningkatkan gagal ginjal menyebabkan tidak terkontrolnya diabetes dan hipertensi sebagai komorbid COVID 19. Dampak tidak terkontrolnya diabetes akan menyebabkan peradangan sitokin yang berakibat kerusakan multi organ. Studi di Inggris yang meneliti 23.000 kasus kematian akibat COVID-19 menunjukkan bahwa terdapat peningkatan risiko mortalitas sebanyak 2-3 kali pada pasien COVID-19 dengan DM (Lim, *et al.*, 2020; Pal, *et al.*, 2020; Vas, *et al.*, 2020). Hubungan antara DM dengan COVID-19 didasarkan pada berbagai patofisiologi, yaitu mekanisme imunitas dan *angiotensin-converting enzyme 2* (ACE2). Pasien DM umumnya memiliki respons imun yang terganggu dan mekanisme bersihan virus atau *viral clearance* yang lebih lama, sehingga lebih rentan terhadap infeksi.

Kondisi proinflamasi pada pasien DM dapat meningkatkan risiko terjadinya badai sitokin, yang berujung pada syok, *acute respiratory distress syndrome* (ARDS), dan pemburukan gejala COVID-19. Hal ini ditandai dengan kadar D-dimer yang lebih tinggi pada pasien COVID-19 dengan DM dibandingkan dengan pasien tanpa DM (Angelidi, *et al.*, 2020; Erener, 2020). Kondisi diabetes mellitus sendiri berhubungan dengan berkurangnya ACE2 yang umum diekspresikan di berbagai organ tubuh, seperti paru-paru, ginjal, saluran cerna, dan endotel vaskuler. Reseptor ACE2 di paru-paru memiliki peran penting dalam regulasi antiinflamasi dan antioksidan, sehingga penurunan ekspresi ACE2 dapat meningkatkan inflamasi, edema paru, risiko kerusakan berat pada paru, serta risiko ARDS pada infeksi COVID-19. Di samping itu, reseptor ACE2 juga berperan sebagai tempat virus SARS-CoV-2 berikatan yang memungkinkan virus masuk ke dalam jaringan dan sel inang

untuk melakukan proses proliferasi (Azar, *et al.*, 2020; Unsworth, *et al.*, 2020). Di sisi lain, beberapa studi menunjukkan adanya peran COVID-19 dalam memperparah diabetes yang dialami pasien. COVID-19 dikaitkan dengan kerusakan sel beta pankreas melalui reseptor ACE2 diekspresikan di sana. Selain itu, COVID-19 juga dapat memperparah resistensi insulin karena kondisi proinflamasi yang ditandai oleh peningkatan interleukin-6 (IL-6), *tumor necrosis factor* (TNF) alfa, dan *monocyte chemoattractant protein-1* (MCP-1). Sitokin tersebut dapat menurunkan sensitivitas insulin (Guan, *et al.*, 2020).

Tabel 2 menunjukkan rerata nilai hematologi seluler pasien Covid-19, sedangkan tabel 3 menunjukkan distribusi frekuensi hubungan neutrofilia, limfositopeni dan tingginya CRP dengan gejala Covid-19. Penelitian yang dilakukan oleh²⁸ menunjukkan bahwa pasien dengan gejala COVID-19 pada saat masuk dengan limfositopenia. Pada pasien positif COVID 19, ditemukan penurunan jumlah limfosit serta peningkatan neutrofil. Penurunan substansial dalam jumlah total limfosit menunjukkan bahwa virus corona memengaruhi banyak sel imun dan menghambat fungsi sistem imun seluler. Parameter neutrofil digunakan untuk memprediksi COVID-19 dan sebagai prediktor yang buruk untuk prediksi COVID-19. Hal ini membuktikan bahwa salah satu parameter sederhana digunakan untuk skrining COVID-19 adalah seperti neutrophil (Sproston & Ashworth, 2018; Sun, *et al.*, 2020).

Peningkatan jumlah neutrofil menunjukkan intensitas respon inflamasi, sedangkan penurunan jumlah limfosit menunjukkan kerusakan sistem kekebalan tubuh. Disregulasi pada respons sel imun mengakibatkan kelainan

imunologis yang berperan penting terhadap derajat inflamasi yang disebabkan oleh virus. Dengan demikian, nilai NLR dapat digunakan untuk memprediksi status inflamasi. Peningkatan NLR dapat digunakan sebagai marker yang potensial untuk menilai faktor risiko COVID-19. Sejumlah pemeriksaan hematologi konvensional dapat digunakan sebagai biomarker untuk klasifikasi keparahan penyakit dan peringatan dini perkembangan penyakit COVID-19. Nilai NLR menunjukkan kinerja yang baik, yang tidak hanya dapat digunakan untuk diagnosis tetapi juga dapat menilai prognosis suatu penyakit, sedangkan limfosit hanya dapat digunakan untuk menilai diagnosis dan tidak memberikan perubahan signifikan selama beberapa hari perawatan (Tan, *et al.*, 2020).⁺Uji penanda inflamasi, yaitu C-reaktif protein (CRP) pada kelompok pasien kondisi berat menunjukkan bahwa proporsi pasien dengan Kadar CRP yang meningkat menunjukkan adanya proses inflamasi selama terinfeksi COVID-19.

C-reaktif protein merupakan protein fase akut yang diproduksi oleh hati sebagai respon terhadap peningkatan kadar sitokin inflamasi. Kadar C-reaktif protein diketahui meningkat sebagai respon terhadap kerusakan jaringan, infeksi dan peradangan serta konsentrasinya akan meningkat dalam sirkulasi selama kejadian inflamasi. C-Reaktif protein bukan hanya sekedar penanda peradangan tetapi juga berperan aktif dalam proses peradangan. Pasien yang mengalami COVID-19 menunjukkan jumlah leukosit yang lebih tinggi dan limfosit yang rendah serta C-reaktif Protein. Hal ini sesuai dengan hasil pada penelitian ini, bahwa 100% responden memiliki jumlah netrofil dan C reaktif protein tinggi serta rendahnya limfosit. C-Reaktif

Protein secara signifikan terkait dengan perkembangan penyakit dan kenaikan nilainya merupakan suatu prognosis buruk.³² Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian ini bahwa responden dengan memiliki gejala berat memiliki jumlah netrofil dan CRP yang lebih tinggi serta limfosit yang lebih rendah dibanding dengan gejala sedang.

KESIMPULAN

Terdapat hubungan antara umur, jenis kelamin dan penyakit penyerta, neutrofilia, limfositopeni dan CRP tinggi dengan gejala Covid-19 dengan p value $p < 0,05$. Tidak terdapat hubungan antara riwayat pekerjaan dan tingkat kematian berdasarkan gejala atau tingkat keparahan Covid-19.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Direktur RSUD Bumiayu Brebes terutama kepada Kepala Ruang Isolasi Covid-19 di RSUD Bumiayu yang telah banyak membantu dalam kelengkapan dokumen demi lancarnya penelitian. Terima kasih juga kepada Universitas Harapan Bangsa Purwokerto yang ikut berkontribusi dalam dana penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Angelidi AM, Belanger MJ, Mantzoros CS. 2020. Commentary: COVID-19 and diabetes mellitus: what we know, how our patients should be treated now, and what should happen next. *Metabolism*, 1(107), 154245.
- Azar WS, Njeim R, Fares AH, Azar NS, Azar ST, El Sayed M, Eid AA. 2020. COVID-19 and diabetes mellitus: how one pandemic worsens the other. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*, 21(4), 451-63.

- Barnes BJ, Adrover JM, Baxter-Stoltzfus A, Borczuk A, Cools-Lartigue J, et al. 2020. Targeting Potential Drivers of COVID-19: Neutrophil Extracellular Traps. *J Exp Med.*, 217(6), 1-7. Available from <https://doi.org/10.1084/jem.20200652>.
- Biswas M, S. Rahaman, T.K Biswas, Z. Haque dan B. Ibrahim. 2020. Association of Sex, Age, and Comorbidities with Mortality in COVID-19 Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Intervirology*, 64, 36-47.
- Cao W, Shi L, Chen L, Xu X, Wu Z. 2020. Clinical Features and Laboratory Inspection of Novel Coronavirus Pneumonia (COVID-19) in Xiangyang, Hubei. *British Medical Journal*, 1(1), 1-11.
- Docea A O, Tsatsakis A, Albulescu D, Cristea O, Zlatian O, et al. 2020. A New Threat from an Old Enemy: Re-Emergence of Coronavirus (Review). *Int J Mol Med.*, 45, 1631-1643.
- ECDC. Risk factors and risk groups. Europe Central Disease Prevention Control [Internet]. 2020; Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/latest-evidence/epidemiology> (diakses tanggal 4 Agustus 2021).
- Elviani R, Anwar C, Sitorus RJ. 2021. GAMBARAN USIA PADA KEJADIAN COVID-19. *JMJ*, 9(2), 204-209.
- Erener S. 2020. Diabetes, Infection Risk and COVID-19. *Molecular Metabolism*, 23, 101044.
- Fan BE, Chong VCL, Chan SSW, Lim GH, Lim KGE, et al. 2020. Hematologic Parameters in Patients with COVID-19 Infection. *Am J Hematol*, 1-4. doi: 10.1002/ajh.25774.

- Gao Y, Li T, Han M, Li X, Wu D, et al. 2020. Diagnostic Utility of Laboratory Data Determinations for Patients with the Severe COVID-19. *J Med Virol*, 1, 1-6. Available from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/jmv.25770>.
- Gennaro F D, Pizzol D, Marotta C, Antunes M, Racalbutto V, et al. 2020. Coronavirus Disease (COVID-19) Current Status and Future Perspectives: A Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health*. MDPI. 17(8), 2690-2703.
- Gennaro F Di, Pizzol D, Marotta C, Antunes M, Racalbutto V, Veronese N, et al. 2020. Coronavirus Diseases (COVID-19) Current Status and Future Perspectives: A Narrative Review. *Intection Environ Res Public Health*.
- Guan W, Ni Z, Hu Y, Liang W, Ou C, et al. 2020. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl Med*. 382, 1708-1720.
- Guan, W.J., Liang, W.H., Zhao, Y., Liang, H.R., Chen, Z.S., Li, Y.M., Liu, X.Q., Chen, R.C., Tang, C.L., Wang, T. and Ou, C.Q., 2020. Comorbidity and its impact on 1590 patients with Covid-19 in China: A Nationwide Analysis. *European Respiratory Journal*, 55(5).
- Lavan AH dan P. Gallagher. 2016. Predicting Risk of Adverse drug Reactions in Older Adults. *Ther Adv Drug Saf.*, 7(1), 11-22.
- Leng J. dan D.R. Goldstein. 2010. Impact of Aging on Viral Infection. *Microbes Infect*, 12(14-15), 1120-4.
- Lim S, Bae JH, Kwon HS, Nauck MA. 2020. COVID-19 and diabetes mellitus: from pathophysiology to clinical management. *Nature Reviews Endocrinology*, 13, 1-20.

- Maragakis L. Coronavirus and COVID-19: Who is at higher risk? *John Hopkins Med* [Internet]. 2020; Available from: <https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/coronavirus/coronavirus-and-covid19-who-is-at-higher-risk> (diakses tanggal 4 Agustus 2021).
- Martantya RS, Nasrul E, Basyar M . 2014. Gambaran Hitung Jenis Leukosit pada Pasien Penyakit Paru. Obstruktif Kronik yang Dirawat di RSUP Dr. M. Djamil Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 3(2).
- Mus R, Abbas M, Thaslifa, Sunaidi Y. 2020. Studi Literatur: Tinjauan Pemeriksaan Laboratorium pada Pasien COVID-19. *Jurnal Kesehatan Vokasional*, 5(4).
- Ningthoujama R DK. 2020. WHO statement – “Older people are at highest risk from COVID-19”: Should the hypothesis be corroborated or rejected? Elsevier Public Heal Emergencies Collect [Internet]. 19–21.
- Pal R, Bhadada SK. 2020. COVID-19 and diabetes mellitus: An unholy interaction of two pandemics. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 1;14(4), 513-7.
- Putri NA, Putra AE, Mariko R. 2021. Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Gejala dengan Kejadian COVID-19 di Sumatera Barat. *Majalah Kedokteran Andalas* <http://jurnalmka.fk.unand.ac.id>, 44(2), 104-111.
- Sproston, N. R., & Ashworth, J. J. 2018. Role of C-reactive protein at sites of inflammation and infection. *Front Immunol*, 9, 1-11. (diakses pada tanggal 7 Agustus 2021).

- Sugihantono, A., et al. 2020. *Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Coronavirus Disese (Covid-19)*. Kementerian Kesehatan RI. 5(3).
- Sun, Y., Dong, Y., Wang, L., Xie, H., Li, B., Chang, C., & Wang, F. 2020. Characteristics and prognostic factors of disease severity in patients with COVID-19: The Beijing experience. *J. Autoimmun*, 112, 102473. (Diakses pada tanggal 7 Agustus 2021).
- Tan, C., Huang, Y., Shi, F., Tan, K., Ma, Q., Chen, Y., Jiang, X., & Li, X. 2020. Creactive protein correlates with computed tomographic findings and predicts severe COVID-19 early. *J. Med. Virol*, 92(7), 856-862.
- Tang, Y., Schmitz, J. E., Persing, D. H., & Stratton, C. W. 2020. Laboratory Diagnosis of COVID-19: Current Issues and Challenges. *J. Clin. Microbiol*, 58(6), 1-9.
- Unsworth R, Wallace S, Oliver NS, Yeung S, Kshirsagar A, Naidu H, Kwong RM, Kumar P, Logan KM. 2020. New-onset type 1 diabetes in children during COVID-19: multicenter regional findings in the UK. *Diabetes Care*, 1:43(11), e170-1.
- Vas P, Hopkins D, Feher M, Rubino F, B Whyte M. 2020. Diabetes, obesity and COVID-19: a complex interplay. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 22(10), 1892-6.
- Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J et al. 2020. Clinical Characteristics of 138 Hospitapized Patients with 2019 Novel CoronaVIRUSInfected Pneumonia in Wuhan, China.

**Evaluasi Pola Pengobatan *Coronavirus Disease*
2019 (COVID-19) pada Ibu Hamil
di Rumah Sakit Kota Samarinda**
*Evaluation of The Pattern of Coronavirus Disease 2019 (COVID-
19) Treatment in Pregnant Women at Samarinda City Hospital*

Rani Nur Afifah¹, Muthia Dewi Marthilia Alim¹

¹Program Studi Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas
Muhammadiyah Kalimantan Timur

*Corresponding Author: raniafifah29@gmail.com

ABSTRACT

Coronavirus Disease 2019 is a problem in the form of a disease caused by the Severe Acute Respiratory Syndrome Corona Virus 2 (SARS-Cov-2) virus. This study aims to determine the pattern of treatment for COVID-19 in pregnant women in hospitals and conformity with the guidelines of the Indonesian Obstetrics and Gynecology Association (POGI). This research method with non-experimental observational method and using a descriptive research design. This study uses a cross-sectional approach in a retrospective way, namely looking at data based on medical records of pregnant women diagnosed with Covid-19 at a Samarinda City hospital for the period March 2020-December 2021. Analysis of treatment pattern data in percentage form using Microsoft Excel. Based on the results of research from 82 samples of patients showed the use of dexamethasone as much as 10%, antiviral therapy as much as 5% and antibiotics as much as 85%. In general, the treatment pattern of all COVID-19 patients in pregnant women (82 people) hospitalized at Samarinda Hospital in March 2020–December 2021 was in accordance with the guidelines of the Indonesian Obstetrics and Gynecology Association (POGI) regarding the treatment of the COVID-19 virus in pregnant women in 2016. 2020.

Keywords: COVID-19, Treatment Pattern, Pregnant Women

ABSTRAK

Coronavirus Disease 2019 ialah suatu masalah berupa penyakit diakibatkan adanya virus Severe Acute Respiratory Syndrome Corona Virus 2 (SARS-Cov-2). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui

pola pengobatan COVID-19 pada ibu hamil di RS dan kesesuaian dengan pedoman Perkumpulan Obstetri dan Ginekologi Indonesia (POGI). Metode penelitian ini dengan metode *non eksperimental observasional* dan menggunakan rancangan penelitian deskriptif. Penelitian ini menggunakan pendekatan *cross-sectional* dengan cara *retrospektif* yaitu melihat data berdasarkan rekam medis pasien ibu hamil yang terdiagnosis Covid-19 di rumah sakit Kota Samarinda periode Maret 2020-Desember 2021. Analisis data pola pengobatan dalam bentuk persentase menggunakan *Microsoft Excel*. Berdasarkan hasil penelitian dari 82 sampel pasien menunjukkan penggunaan Dexametason sebanyak 10%, terapi antiviral sebanyak 5% dan antibiotik sebanyak 85%. Secara umum pola pengobatan seluruh pasien COVID-19 pada ibu hamil (82 orang) rawat inap di RS Samarinda pada bulan Maret 2020-Desember 2021 telah sesuai dengan pedoman Perkumpulan Obstetri dan Ginekologi Indonesia (POGI) tentang pengobatan virus COVID-19 pada ibu hamil tahun 2020.

Kata Kunci: COVID-19, Pola Pengobatan, Ibu Hamil

PENDAHULUAN

Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS- CoV-2) ialah pemicu masalah pernapasan yaitu *Coronavirus disease 2019* (COVID-19) (Center of Disease Control and Prevention (CDC), 2020). Penyebaran virus ini karena droplet yang keluar dikala batuk ataupun bersin dalam jarak dekat 2 meter antar manusia (Ghinai *et al.*, 2020). Indikasi yang nampak bila terinfeksi virus ini berupa demam, batuk, serta kelelahan (Fu *et al.*, 2020). Indikasi respirasi lain pada penderita terinfeksi seperti kesusahan bernafas serta merasakan sesak (Center of Disease Control and Prevention (CDC), 2020). COVID-19 mempunyai indikasi yang nyaris sama dengan flu biasa, tetapi bila virus ini berkembang terus maka akan menjadi parah dan bisa menimbulkan kematian (World Health Organization, 2020).

Kasus COVID-19 pertama di Indonesia dilaporkan pada 2 Maret 2020. Sampai dengan 15 September 2021, Pemerintah

Republik Indonesia melaporkan 4.178.164 orang terkonfirmasi positif COVID-19, 139.682 kematian (CFR: 3,3%) serta 3.953.519 penderita sembuh dari penyakit tersebut (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI), 2020).

Informasi kasus yang terkonfirmasi di Kalimantan Timur sampai pada 15 Oktober 2021 sebanyak 156.223 orang serta sembuh sebanyak 149. 134. Khususnya di wilayah Samarinda, pada tanggal 15 Oktober 2021 kasus yang terkonfirmasi sebanyak 143.340 (Pemprov Kaltim, 2021).

Selama kehamilan dengan COVID-19 dapat merusak keseimbangan sistem imunitas pada *feto maternal interface*. Pada penderita COVID-19 dengan kehamilan dapat menyebabkan prematuritas dan kematian bayi bila terdapat komorbid seperti obesitas, diabetes mellitus, hipertensi serta asma (Lokken *et al.*, 2020). Oleh karena itu, penulis ingin mengetahui pola pengobatan COVID-19 pada ibu hamil.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian jenis non eksperimental observasional dan menggunakan rancangan penelitian deskriptif. Penelitian ini jenis non eksperimental observasional karena tidak ada perlakuan terlebih dahulu pada subjek uji. Desain penelitian ini menggunakan pendekatan cross-sectional dengan menggunakan data retrospektif yaitu melihat data berdasarkan rekam medis pasien. Evaluasi dilakukan terhadap pola pengobatan COVID-19 pada ibu hamil di Rumah Sakit Samarinda.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ibu hamil yang terpapar COVID-19 dan dirawat inap di RS Samarinda pada Maret 2020-Desember 2021.

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data sekunder, dengan melihat catatan rekam medis pasien COVID-19 pada ibu hamil di RS Samarinda. Kemudian peneliti akan melengkapi data tersebut dengan lembar pengumpulan data sebagai instrumen. Selanjutnya lembar pengumpulan data akan disusun mengikuti format yang berisi point-point yang akan diamati.

Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis secara deskriptif, dengan tabel yang akan disajikan untuk gambaran data yang bersifat kuantitatif dan uraian akan disajikan untuk menggambarkan data yang bersifat kualitatif. Penyajian pola pengobatan dalam bentuk persentase menggunakan Microsoft Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Pasien

Karakteristik adalah suatu hal, sifat kejiwaan, akhlak, atau budi pekerti yang membedakan individu satu dengan yang lain.

Tabel 1.
Karakteristik Pasien

No.	Karakteristik	Frekuensi	Persentase
1.	Usia		
	15-25 th	23	28%
	25-35 th	38	46%
	35-50 th	21	26%
	Jumlah	82	100%
2.	Persalinan		
	Normal	39	48%
	Caesar	41	50%
	Tidak bersalin	2	2%
	Jumlah	82	100%

3.	Lama Perawatan		
	1-3 hari	46	56%
	4-6 hari	28	34%
	7-14 hari	8	10%
	Jumlah	82	100%
4.	Penyakit penyerta		
	Ada	10	12%
	Tidak ada	72	88%
	Jumlah	82	100%
5.	Obat yang digunakan		
	Analgetik & antipiretik	71	51%
	Antibiotik	60	43%
	Antiviral	3	2%
	Kortikosteroid	6	4%
	Jumlah	140	100%

2. Profil Status Keluar Pasien

Status keluar pasien COVID-19 ibu hamil maupun ibu pasca melahirkan dibagi menjadi 4 yaitu atas persetujuan/izin dokter, pulang paksa, meninggal dan melarikan diri. Semua pasien keluar rumah sakit dengan status keluar atas persetujuan/izin dokter, dan melanjutkan isolasi mandiri di rumah masing-masing.

3. Profil Penyakit Penyerta

Pada penelitian ini, ada beberapa penyakit penyerta atau komorbid yang diderita oleh pasien ibu hamil yang terdiagnosis COVID-19. Dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2.
Komorbid pada Pasien

Komorbid	Frekuensi	Persentase
Anemia	4	40%
Asma	1	10%
Maag	1	10%
Pneumonia	4	40%
Jumlah	10	100%

4. Penggunaan Obat Terapi COVID-19 pada Ibu Hamil

Tabel 3.
Pola Penggunaan Obat Terapi COVID-19

No.	Jenis Obat	Nama Obat	Sediaan	Penggunaan	Jumlah
1.	Kortikosteroid	Dexametason	Injeksi	6 mg (1 amp) /6 jam	6
2.	Anti viral	Oseltamivir	Oral	2 x 75mg	3
3.	Antibiotik	Amoxicillin	Oral	3x500 mg	51
		Cefotaxime	Injeksi	3x1 gr	
		Cefadroxil	Oral	2x500 mg	
		Ceftriaxone	Injeksi	2x1 gr	
		Cefazolin	Injeksi	2x1 gr	
		Azithromycin	Oral	1x500 mg	
		Levofloxacin	Oral	1x750 mg	
Metronidazole	Injeksi	500mg/8 jam			

5. Profil Penggunaan Antibiotik

Tabel 4.
Penggunaan Antibiotik pada Covid-19

Golongan dan Nama	Frekuensi	Persentase
Penicillin	15	23%
Amoxicillin	15	
Sefalosporin	45	68%
Cefotaxime	8	
Cefadroxil	23	
Ceftriaxon	11	
Cefazolin	3	
Makrolida	1	2%
Azithromycin	1	
Flurokuinolon	2	3%
Levofloxacin	2	
Nitroimidazoles	3	4%
Metronidazole	3	
Jumlah	66	100%

6. Profil Penggunaan Obat Analgetik & Antipiretik

Tabel 5.
Penggunaan Obat Analgetik & Antipiretik pada Ibu Hamil

Golongan dan Nama	Frekuensi	Persentase
Paracetamol	18	25%
OAINS	45	
Asam Mefenamat	33	47%
Ketorolac	12	17%
Narkotika	8	
Tramadol	8	11%
Jumlah	71	100%

7. Kesesuaian Pola Pengobatan dengan Pedoman yang Digunakan

Tabel 6.
Kesesuaian Obat Kortikosteroid dengan Pedoman

	Kortikosteroid	Dosis	Rute	Durasi
Penggunaan di RS	Dexametason	6 mg (1 amp) / 6 jam	Injeksi	2 hari
Standar POGI	Dexametason	4 x 6 mg / 12 jam terpisah	Injeksi	10 hari atau sampai keluar RS
Standar Kemenkes RI	Dexametason	6 mg	Injeksi	Maximal 10 hari
Kesesuaian	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai

Tabel 7
Kesesuaian Antiviral dengan Pedoman

	Antiviral	Dosis	Rute	Durasi
Penggunaan di RS	Oseltamivir	2 x 75 mg	Oral	2 hari
Standar POGI	Remdesivir	-	Injeksi	5 hari atau sampai keluar RS
	Lopinavir/ Ritonavir	200 mg / 50 mg per lapsul	Oral	-

	Chloroquine/ Hydroxychloro quine	2 x 600 mg	Oral	-	
Standar Kemenkes RI	Remdesiver	200 mg	Injeksi	Maximal hari	10
Kesesuaian	Sesuai	-	-	-	

Tabel 8.
Kesesuaian Antibiotik dengan Pedoman

	Antibiotik	Dosis	Rute	Durasi
Penggunaan di RS	Amoxicillin	3x500 mg	Oral	Sampai Keluar RS
	Cefotaxime	3x1 gr	Injeksi	
	Cefadroxil	2x500 mg	Oral	
	Ceftriaxone	2x1 gr	Injeksi	
	Cefazolin	2x1 gr	Injeksi	
	Azithromycin	1x 500 mg	Oral	
	Levofloxacin	1x750 mg	Oral	
	Metronidazole	500 mg/ 8 jam	Injeksi	
Standar POGI	(tidak disebutkan secara spesifik)	-	-	-
Standar Kemenkes RI	(tidak disebutkan secara spesifik)	-	-	-

Pada tabel 6 kesesuaian obat kortikosteroid menampilkan bahwa obat yang digunakan termasuk tepat obat, tepat dosis dan tepat rute pemberian karena penggunaan di RS sesuai dengan pedoman yang dipakai. Namun tidak dapat dikatakan tepat durasi pemberian obat karena pada pedoman disebutkan bahwa durasi penggunaan yaitu maksimal 10 hari atau sampai keluar dari RS, sedangkan di RS hanya digunakan selama 2 hari.

Pada tabel 7 kesesuaian antiviral menampilkan bahwa tepat obat karena sesuai dengan pedoman yang digunakan yaitu salah satu terapi COVID-19 pada ibu hamil dengan terapi antiviral. Namun tidak dapat dikatakan tepat dosis, tepat rute dan tepat durasi karena antiviral yang digunakan di RS berbeda dengan pedoman yang dipakai.

Pada tabel 8 kesesuaian obat antibiotik dengan pedoman yang digunakan tidak terdapat dosis, rute dan durasi secara spesifik pada pedoman. Namun jenis antibiotik yang digunakan untuk ibu hamil tidak berbahaya, hanya saja menurut Kemenkes RI tahun 2021 ada obat yang masuk dalam kategori C yaitu golongan flurokuinolon. Kelompok ini dapat digunakan bila manfaat lebih besar dari risiko.

Pada penelitian ini diperoleh 82 sampel rekam medis pasien ibu hamil dan melahirkan yang terdiagnosis COVID-19. Ibu hamil yang terinfeksi SARS-CoV-2 dapat terjadi baik dalam trimester pertama, kedua, juga ketiga. Pada termin awal kehamilan, infeksi SARS-CoV-2 mampu memengaruhi pembentukan dan perkembangan janin, meskipun selama ini transmisi SARS-Cov 2 dari ibu ke janin belum terbukti. Namun, jika infeksi terjadi secara cepat, maka risiko abortus akan meningkat dan akan berdampak pada aliran nutrisi dan oksigen melalui plasenta saat pertumbuhan janin jika keadaan ibu menurun (Briet *et al.*, 2020).

Pada penelitian ini, ibu hamil yang paling banyak terdiagnosis COVID-19 pada kelompok usia 25-35 tahun, sedangkan pada penelitian Hafi dkk. dengan judul Profil Laboratorium Ibu Hamil dengan COVID-19 di Rumah Sakit UNS memiliki rata-rata usia \pm 31 tahun.

Gejala infeksi COVID-19 yang berat berkaitan dengan sistem imun fisiologis yang berubah pada ibu hamil. Sebagian ibu hamil merasakan flu dengan derajat yang ringan sampai sedang. Pada penelitian terdahulu, didapatkan gejala terbanyak yaitu batuk dan pilek, dan dijelaskan bahwa virus yang masuk akan memberi reaksi pada sistem imun sehingga pasien merasakan gejala yang ringan. Pada ibu hamil yang memiliki komorbid, akan lebih besar risiko terinfeksi virus.

Komorbid pasien ibu hamil yang terdiagnosis COVID-19 pada penelitian ini adalah anemia, asma, maag dan pneumonia. Menurut Kementerian Kesehatan RI, ibu hamil risiko tinggi dengan komorbid maupun ada komplikasi medis seperti asma, penyakit jantung, diabetes, pengakit ginjal kronik, penyakit hati, disabilitas, obesitas, HIV, TBC, penyakit autoimun, sebaiknya dirawat di fasilitas isolasi terpusat atau di tempat khusus yang memungkinkan dilakukan pemantauan langsung oleh petugas. Sedangkan pada penelitian ini pasien dengan komorbid yang diketahui sesuai data rekam medis pada penelitian ini tidak mempengaruhi penyakit COVID-19 yang diderita ibu hamil. Tidak ada pengobatan khusus yang dilakukan pada pasien dengan komorbid. Pada penelitian ini pasien dengan komorbid anemia sebanyak dua orang diberikan tablet penambah darah dan dilakukan transfusi darah sesuai perintah dari dokter yang menangani pasien tersebut.

Pada ibu hamil yang merasakan gejala ringan hendaknya diperhatikan obat yang diberikan dan bersifat *non-teratogenik*. Penderita yang membutuhkan oksigen tinggi pada awal kehamilan sebaiknya di perhatikan kondisi hipoksemia agar keselamatan ibu dan janin terjamin. Pada awal kehamilan dan pasien bergejala berat, keselamatan ibu adalah hal yang harus diutamakan. Harapannya melalui terapi yang cepat dan tepat dapat menyelamatkan nyawa ibu dan bayi.

Tatalaksana COVID-19 pada kehamilan dibagi menjadi 7 terapi, yaitu terapi medis dan suportif, terapi suportif oksigen, profilaksis tromboemboli vena, deksametason, terapi anti viral, antibiotik dan imunomodulator (POGI, 2020). Pada penelitian ini, terapi yang digunakan yaitu deksametason, terapi anti viral dan antibiotik.

Sebagian besar hasil buruk dari penyakit coronavirus berhubungan dengan peradangan parah, cedera paru-paru sekunder akibat ARDS dan kerusakan *alveolar difus*. Oleh karena itu, untuk mengendalikan kerusakan jaringan paru-paru yang diperantarai kekebalan, obat kortikosteroid telah diberikan pada kasus coronavirus yang parah seperti MERS, SARS dan SARS-CoV-2. Kortikosteroid terbukti mengurangi risiko kematian perinatal, sindrom gangguan pada pernapasan, kebutuhan akan bantuan pernapasan, dan Neonatal *Intensive Care Unit* (NICU). Sampai saat ini, tidak menunjukkan bukti terjadi komplikasi pada ibu hamil karena pemberian kortikosteroid untuk pematangan paru janin. Akan tetapi, perlu dipertimbangkan secara hati-hati pada risiko dan manfaatnya pada ibu hamil dengan penyakit berat.

Data hasil penggunaan kortikosteroid, khususnya deksametason, untuk SARS-CoV-2 menjanjikan dengan beberapa temuan yang menunjukkan bahwa kortikosteroid dosis rendah hingga sedang (Dexamethasone dan Methylprednisolone) dapat menurunkan angka kematian pada pasien dengan kondisi yang parah.

Pada penelitian terkait antivirus yang sudah diteliti dan memiliki potensi sebagai terapi COVID-19 yaitu, Remdesiver, Lopinavir+ritonavir, Favipiravir, Oseltamivir, Tipranavir, Nelvinafir, Atazanavir, Darunavir, Baloxavir, Saquinavir dan Umifenovir. Berdasarkan buku panduan protokol tatalaksana COVID-19 di Indonesia, antivirus yang dapat digunakan pada penderita bergejala ringan, sedang, berat, hingga kritis adalah jenis Oseltamivir dan Favipiravir.

Pada penelitian ini, antivirus yang digunakan pada ibu hamil yaitu oseltamivir. Oseltamivir adalah antivirus yang sudah digunakan pada penyakit influenza dan merupakan

golongan penghambat *neuraminidase*. Di Cina sendiri sudah banyak yang menggunakan obat ini, namun belum ada bukti yang menyatakan efektivitasnya untuk COVID-19. Oseltamivir direkomendasikan untuk pengobatan COVID-19 oleh Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI) karena obat ini sudah diproduksi di dalam negeri dan mudah dicari di Indonesia. Dari berbagai uji klinis dosis pada oseltamivir cukup bervariasi. Dosisnya sebanyak 300 mg per oral, 75mg per oral sekali atau dua kali sehari, dan 4-6 mg/kg per oral. Penggunaan oseltamivir pada penelitian dengan dosis 2x75 mg peroral ini termasuk tepat dosis karena sesuai dengan dosis dari jurnal terdahulu.

Pada penelitian ini juga menggunakan antibiotik sebagai salah satu terapi COVID-19 pada ibu hamil. Berbagai upaya pengobatan dilakukan antara lain dengan pemberian antibiotik dikarenakan sampai saat ini pengobatan COVID-19 pada ibu hamil masih belum lengkap. Risiko pneumonia bakteri sekunder akan meningkat jika didapatkan adanya kerusakan pada paru-paru yang luas. Antibiotik dapat diberikan jika terdapat infeksi bakteri sekunder. Akan tetapi, pemberian antibiotik tidak boleh ditunda jika dicurigai adanya sepsis bakteri. Secara umum, antibiotik merupakan jenis obat yang digunakan untuk mengatasi infeksi bakteri dengan menghambat pertumbuhan, perkembangbiakan bakteri, atau membunuh sel bakteri dan bukan untuk indikasi virus termasuk virus COVID-19. Namun penggunaan antibiotik pada penelitian ini bertujuan menghambat peningkatan bakteri pneumonia jika ada kerusakan pada paru-paru karena pneumonia merupakan salah satu gejala dari COVID-19. Antibiotik yang diberikan pada penelitian ini sebanyak 8 jenis yang digunakan dalam

pengobatan COVID-19 pada ibu hamil dan melahirkan. Antibiotik tersebut terdiri dari golongan Penicillin (Amoxicillin), Sefalosporin (Cefotaxime, Cefadroxil, Ceftriaxone, Cefazolin), Makrolida (Azithromycin), Flurokuinolon (Levofloxacin) dan Nitroimidazoles (Metronidazole). Penggunaan antibiotik pada penelitian ini termasuk tata laksana terbanyak yang digunakan untuk pengobatan COVID-19 pada ibu hamil dibandingkan pengobatan lainnya seperti kortikosteroid dan antiviral.

Beberapa keluhan sering terjadi pada saat kehamilan dan sudah menjadi hal yang biasa. Namun keluhan ini tidak dirasakan pada semua ibu yang sedang hamil. Contoh keluhan yang biasa dirasakan pada ibu yang sedang hamil yaitu konstipasi, batuk, diare, ambeien, sakit perut, nyeri pada kepala atau gigi, keputihan dan alergi. Rasa nyeri pada kehamilan karena situasi akut seperti cedera atau adanya gangguan medis seperti *rheumatoid arthritis* sangat perlu diperhatikan. Nyeri dan sakit yang mempengaruhi fisik dan psikologis pada ibu hamil akan membuat ibu depresi dan rasa cemas yang berlebih.

Guna mengobati rasa sakit pada ibu hamil, kebanyakan menggunakan obat analgesik dan antipiretik. Berbagai golongan obat analgesik dan antipiretik seperti obat golongan bebas dan obat golongan bebas terbatas yang dapat dibeli tanpa resep dari dokter dan golongan obat keras yang harus menggunakan resep dokter saat ingin membelinya dapat digunakan untuk mengobati rasa sakit. Obat-obat tersebut dapat digunakan jika adanya indikasi rasa sakit seperti sakit kepala, nyeri, radang sendi dan demam.

Pada penelitian ini, obat analgesik dan antipiretik yang dipakai pada ibu hamil yaitu Paracetamol, Asam mefenamat, Ketorolac dan Tramadol. Obat yang paling banyak diberikan pada ibu hamil saat merasakan nyeri dan demam adalah Asam Mefenamat dengan persentase sebanyak 47%. Asam mefenamat merupakan obat *anti inflamasi nonsteroid* (OAINS) yang banyak digunakan oleh para pengguna. Asam mefenamat merupakan turunan dari asam antranilat. Asam mefenamat digunakan untuk mengurangi rasa nyeri ringan sampai sedang.

Pengobatan COVID-19 pada ibu hamil rawat inap di RS Samarinda menunjukkan bahwa tepat obat sesuai dengan pedoman POGI 2020 yaitu deksametason, terapi anti viral dan antibiotik. Pengobatan pada penelitian ini juga menunjukkan bahwa tepat dosis karena jumlah obat yang diberikan sesuai dengan yang direkomendasikan, tepat cara pemberian obat karena bentuk sediaan obat yang diberikan sesuai dengan diagnosis pasien dan tepat lama pemberian obat karena penetapan lama pemberian obat sesuai dengan diagnosis penyakit dan kondisi pasien.

KESIMPULAN

1. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan Dexametason sebanyak 6 pasien dengan persentase 10%, terapi antiviral sebanyak 3 pasien dengan persentase 5% dan antibiotik sebanyak 51 pasien dengan persentase 85%.
2. Pengobatan terapi COVID-19 pada ibu hamil rawat inap di RS Samarinda bahwa tepat obat, tepat dosis, tepat cara pemberian obat dan tepat lama pemberian obat. Secara umum pola pengobatan seluruh pasien COVID-19 pada ibu hamil (82 orang) rawat inap di RS Samarinda pada

bulan Maret 2020 - Desember 2021 telah sesuai dengan pedoman Perkumpulan Obstetri dan Ginekologi Indonesia (POGI) tentang pengobatan virus COVID-19 pada ibu hamil tahun 2020.

DAFTAR PUSTAKA

- Briet, J., McAuliffe, FM., Baalman, JH. 2020. Is termination of early pregnancy indicated in women with COVID-19. *Correspondence/European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 251:266284.
- Center of Disease Control and Prevention (CDC). 2020. *Coronavirus Disease*.
- Fu, L., Wang, B., Yuan, T., Chen, X., Ao, Y., Fitzpatrick, T., Li, P., Zhou, Y., Lin, Y. fan, Duan, Q., Luo, G., Fan, S., Lu, Y., Feng, A., Zhan, Y., Liang, B., Cai, W., Zhang, L., Du, X., ... Zou, H. 2020. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Infection*, 80(6), 656-665. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.03.041>.
- Ghinai, I., McPherson, T. D., Hunter, J. C., Kirking, H. L., Christiansen, D., Joshi, K., Rubin, R., Morales-Estrada, S., Black, S. R., Pacilli, M., Fricchione, M. J., Chugh, R. K., Walblay, K. A., Ahmed, N. S., Stoecker, W. C., Hasan, N. F., Burdsall, D. P., Reese, H. E., Wallace, M., ... Layden, J. E. 2020. First known person-to-person transmission of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) in the USA. *The Lancet*, 395(10230), 1137-1144. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30607-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30607-3).
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI). 2020. *Coronavirus Disease (COVID-19)*.

Lokken, E. M., Walker, C. L., Delaney, S., Kachikis, A., Kretzer, N. M., Erickson, A., Resnick, R., Vanderhoeven, J., Hwang, J. K., Barnhart, N., Rah, J., McCartney, S. A., Ma, K. K., Huebner, E. M., Thomas, C., Sheng, J. S., Paek, B. W., Retzlaff, K., Kline, C. R., ... Adams Waldorf, K. M. (2020). Clinical characteristics of 46 pregnant women with a severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 infection in Washington State. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 223(6), 911.e1-911.e14. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.05.031>.

Pemerintah Provinsi Kaltim. 2021. *Situasi Terkini Perkembangan Coronavirus Disease (COVID-19)*.

Perkumpulan Obstetri dan Ginekologi Indonesia (POGI). 2020. *Rekomendasi Penanganan Infeksi Virus Corona (COVID-19) Pada Maternal (hamil, bersalin, dan nifas)*.

World Health Organization. 2020. *COVID-19 and Pregnancy Interim Guidance*.

~oOo~

Biobanking untuk human Wharton's Jelly derived Mesenchymal Stem Cell (hWJMSC)

Human Wharton's Jelly derived Mesenchymal Stem Cell (hWJMSC) Biobanking

Ratih Rinendyaputri*¹, Frans Dany¹, Arie Polim², Arief Boediono³

¹Center for Biomedical Research, Research Organization for Health, National Research and Innovation Agency

²RSIA Bunda Jakarta, Indonesian Reproductive Science Institute (IRSI)

³Faculty of Veterinary Science, Bogor Agriculture University

*Corresponding Author: ratih.rinendyaputri@brin.go.id

ABSTRACT

Research on biomedical science requires biological samples such as serum, plasma, leukocytes, cells, tissues and organs. Research to determine the pathogenesis of a disease, search for biomarkers for targeted therapy and diagnose degenerative diseases, personalized medicine and targeted gene therapy can be supported by the presence of a biobank. The use of human Wharton's Jelly derived from mesenchymal stem cells/hWJMSC for biomedical science research is urgently needed. The success of sample storage greatly affects the quality of the stored cells. The research was conducted at the Stem Cell Laboratory of the Center for Biomedical and Basic Health Technology, the Research and Development Agency. This research uses stored biological material/BBT in the laboratory, namely hWJMSC which has been stored for 2 and 4 months in liquid nitrogen (liquid N₂). hWJMSC cells were frozen using the vitrification method with cryoprotectants 20% dimethyl sulfoxide (DMSO) and 20% ethylene glycol (EG) in 20% FBS and culture medium. The thawed cells were then cultured and characterization of gene expression CD105, CD73, CD44 as positive markers and negative cocktail markers using flowcytometry. In addition, tests were conducted to determine the multipotency of MSCs by differentiation and staining of osteocytes, adipocytes and chondrocytes. Staining for differentiated cell types was performed using Alizarin, Oil Red O and Alcian blue. The results of this study indicate that the percentage of positive markers is > 95% and negative cocktail markers are also >5%. For differentiation ability, hWJMSCs stored for 2 or 4 weeks were still able to differentiate into 3

cell types. The conclusion of this study showed that hWJMSC cells stored using 20% DMSO and EG underwent character changes even though they still had multipotency abilities.

Keywords: *Mesenchymal Stem Cells, MSC, Biobanking, Vitrification*

ABSTRAK

Penelitian tentang biomedical sciences membutuhkan sample biologis seperti serum, plasma, leukosit, sel, jaringan dan organ. Riset untuk mengetahui patogenesis suatu penyakit, mencari biomarker untuk target terapi dan diagnosa penyakit degeneratif, personalized medicine dan targeted gen therapy dapat didukung dengan adanya biobank. Penggunaan human Wharton's Jelly derived mesenchymal stem cell/hWJMSC untuk riset biomedical sciences sangat dibutuhkan. Keberhasilan penyimpanan sample sangat mempengaruhi kualitas sel yang disimpan. Penelitian dilakukan di Laboratorium stem cell Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan Badan Litbangkes. Riset ini menggunakan bahan biologi tersimpan/BBT yang ada di laboratorium yaitu hWJMSC yang telah disimpan selama 2 dan 4 bulan dalam nitrogen cair (liquid N₂). Sel hWJMSC disimpan beku menggunakan metode vitrifikasi dengan krioprotektan 20% dimethyl sulfoxide (DMSO) dan 20% ethylen glycol (EG) dalam 20% FBS dan medium kultur. Sel dicairkan kemudian dikultur dan dilakukan karakterisasi ekspresi gen CD105, CD73, CD44 sebagai marker positif serta marker cocktail negatif menggunakan flowcytometry. Selain itu dilakukan uji untuk mengetahui kemampuan multipotensi MSC dengan melakukan diferensiasi dan pewarnaan terhadap sel osteosit, adiposit dan kondrosit. Pewarnaan untuk jenis sel yang terdiferensiasi dilakukan menggunakan Alizarin, Oil Red O dan Alcian blue. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa persentase marker positif > 95% dan cocktail marker negatif juga >5%. Untuk kemampuan diferensiasi dari hWJMSC yang disimpan selama 2 maupun 4 minggu masih mampu berdiferensiasi ke 3 tipe sel. Kesimpulan riset ini menunjukkan bahwa sel hWJMSC yang disimpan menggunakan 20% DMSO dan EG mengalami perubahan karakter meski masih memiliki kemampuan multipotensi.

Kata Kunci: Mesenchymal Stem Cell, MSC, Biobanking, Vitrifikasi

PENDAHULUAN

Penelitian tentang *biomedical sciences* membutuhkan materi biologis dari pasien atau subjek penelitian seperti serum, plasma, leukosit, sel, jaringan, organ dan isolat. Riset untuk mengetahui patogenesis suatu penyakit, mencari biomarker untuk target terapi dan diagnosa penyakit degeneratif, *personalized medicine* dan *targeted gen therapy* dapat didukung dengan adanya *biobank* yang menjadi biorepositori atau tempat penyimpanan spesimen sisa riset atau hasil riset yang masih dapat dimanfaatkan kembali untuk kegiatan riset lainnya (Malsagova, et al., 2020).

Metode penyimpanan spesimen sangat mempengaruhi keberhasilan serta kualitas spesimen yang disimpan. Setiap spesimen memiliki karakter masing-masing yang perlu diketahui sebelum dilakukan penyimpanan (Coppola, et al., 2019). Salah satu sel yang dapat digunakan untuk riset *biomedical sciences* adalah *human Warthon's Jelly derived mesenchymal stem cell/hWJMSC* (Rinendyaputri, dkk., 2017). Salah satu metode simpan beku untuk MSC adalah metode vitrifikasi, metode ini diharapkan dapat menyimpan sel punca dengan baik. *Mesechymal stem cell/MSC* telah berhasil di simpan beku dengan dilaporkan pada *human umbilical cord mesenchymal cells/HUCMs* (Ezzatabadipour, dkk., 2013).

Metode vitrifikasi adalah salah satu metode simpan beku yang mudah, cepat dan efektif. Penggunaan krioprotektan dapat mengurangi kerusakan sel pada saat proses penyimpanan/*cryoinjury*. Krioprotektan dapat menjaga viabilitas MSC sehingga pasca simpan beku dapat dimanfaatkan untuk riset dan terapi (Coppola, et al., 2019; Yong, et al., 2016). Konsentrasi dan jenis krioprotektan mempengaruhi keberhasilan simpan beku dan diharapkan

tidak memberikan efek samping dalam penggunaannya untuk aplikasi.

Berbagai metode serta jenis dan konsentrasi krioprotektan digunakan dalam simpan beku MSC. Dimethyl sulfoxide/DMSO ethylen glycol, glycerol dan 1,2-propenediol merupakan krioprotektan yang mampu masuk ke dalam sitoplasma sel dengan penggunaan konsentrasi 2-20% (2,6). Penelitian ini akan melakukan analisa pada hWJMSC yang telah disimpan dalam jangka waktu lama di dalam N₂ cair dengan menggunakan metode vitrifikasi saat penyimpanannya. Dengan keberhasilan metode ini untuk hWJMSC diharapkan dapat membantu dalam penyediaan sel punca khususnya hWJMSC.

METODOLOGI PENELITIAN

Isolasi, Kultur, dan Vitrifikasi hWJMSC

Isolasi hWJMSC dari tali pusat dilakukan sesuai dengan artikel sebelumnya dengan menggunakan medium kultur (MEM *Low glucose* dan Ham/F12 (1:1)-Sigma, 1% non asam amino esensial-Sigma, 1% GlutamMax-Gibco, 1% penstrep-Sigma dan 10% *fetal bovine serum*/FBS-Sigma). Vitrifikasi menggunakan medium kultur dengan 20%FBS, 20% DMSO dan 20% ethylen glycol/EG. *Thawing* dilakukan setelah 1 jam dalam nitrogen cair dengan langsung menambahkan medium kultur (suhu 37°C) pada *cryonunc* yang diambil dari nitrogen cair. Suspensi sel dimasukkan ke dalam conical tube yang berisi 10 ml medium kultur. Sentrifugasi dengan 1300 rpm selama 5 menit untuk mendapatkan pelet (Rinendyaputri, dkk., 2017). Pelet ditanam dalam 25TC flash setelah 24 jam medium kultur diganti untuk selanjutnya 2-3 hari dalam penggantian medium.

Karakterisasi hWJMSC

Karakterisasi dilakukan pada pasase 4 pasca *thawing*. Setelah konfluen dilakukan tripsinasi untuk mendapatkan *single cell* dengan trypsin EDTA 0,25%. Sebanyak 1×10^6 sel per tube (eppendorf tube) disentrifugasi dengan kecepatan 18000 rpm selama 5 menit. Buang supernata tambahkan 50 μ l PBS 3% FBS tirturasi sampai dan tambahkan 5 μ l antibody pada dari human MSC analysis kit-BD (cocktail negatif, cocktail positif yaitu CD90-FITC, CD73-APC, CD105-PerCP dan CD44-PE) selama 15-30 menit pada 4°C dan tutup dengan aluminium foil. Tambahkan 1 ml PBS 3% FBS dan pindahkan ke dalam tabung untuk kemudian dilakukan analisis dengan menggunakan mesin flowcytometry Accuri 6 plus, BD.

Diferensiasi hWJMSC

Induksi diferensiasi dilakukan dengan medium induksi osteosit, adiposit dan kondrosit (StemPro differentiation kit, Gibco) digunakan sesuai dengan instruksi kit. Sel yang telah mengalami konfluensi 60% diinduksi dengan medium induksi tersebut selama 14 hari dengan penggantian medium 2-3 hari sekali. Pewarnaan dilakukan dengan memfiksasi MSC pasca induksi menggunakan 4% paraformaldehid selama 30 menit suhu ruang. Buang larutan fiksasi dan cuci dengan PBS 2 kali, dilanjutkan dengan penambahan larutan pewarnaan Alizarin untuk osteosit, Oil red O untuk adiposit dan Alcian Blue untuk kondrosit selama 30 menit. Buang larutan pewarnaan dan bilas dengan air 2 kali. Pengamatan dilakukan dibawah mikroskop inverted.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara morfologi hWJMSC memiliki bentuk bentuk *fibroblast-like* dengan pertumbuhan yang masih cepat setelah penyimpanan dalam nitrogen cair/N₂ selama 2 dan 4 bulan (Gambar 1). Setelah *thawing* sel ditanam dalam cawan atau TC flask setelah 24 jam medium kultur diganti dengan tujuan untuk membuang sisa krioprotektan dan membuang sel-sel yang mati. Sel-sel yang mati tidak akan menempel pada dasar cawan sehingga mudah dibuang dengan penggantian medium.

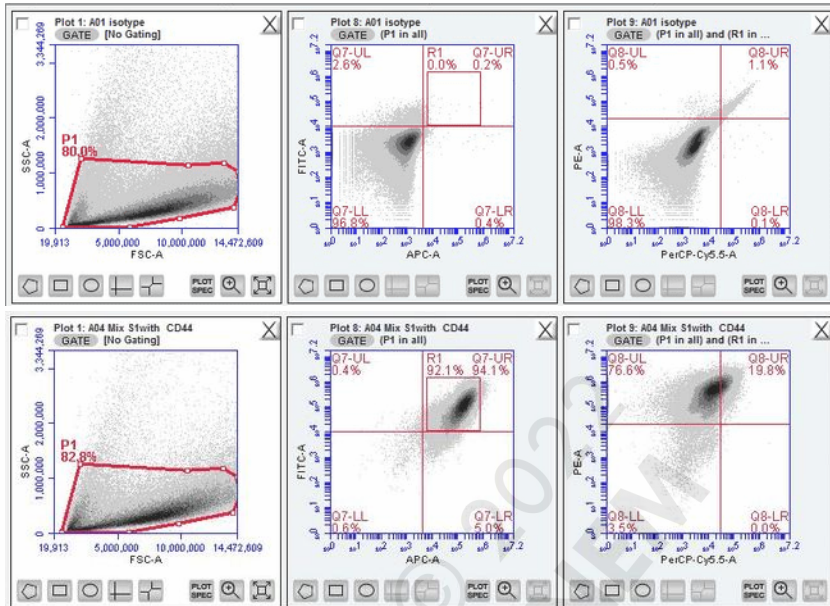
Metode vitrifikasi merupakan metode simpan beku yang meminimalisir terjadinya *cryoinjury* pada sel (4). Krioprotektan yang digunakan dalam metode vitrifikasi dapat mencegah terbentuknya kristal es di didalam sitoplasma karena komposisi air di dalam sel dapat digantikan oleh krioprotektan. Proses pemaparan krioprotektan yang cepat, penurunan suhu yang cepat saat pembekuan dan *thawing* menurunkan efek toksik krioprotektan terhadap sel (Miyazaki & Suemori, 2016).



Gambar 1. Morfologi Kultur hWJMSC Hari ke 5 Pasase ke-2 pasca Vitrifikasi. (A) Hari ke-5 setelah Penyimpanan dalam N₂ Cair selama 2 Bulan dan 4 Bulan (B)

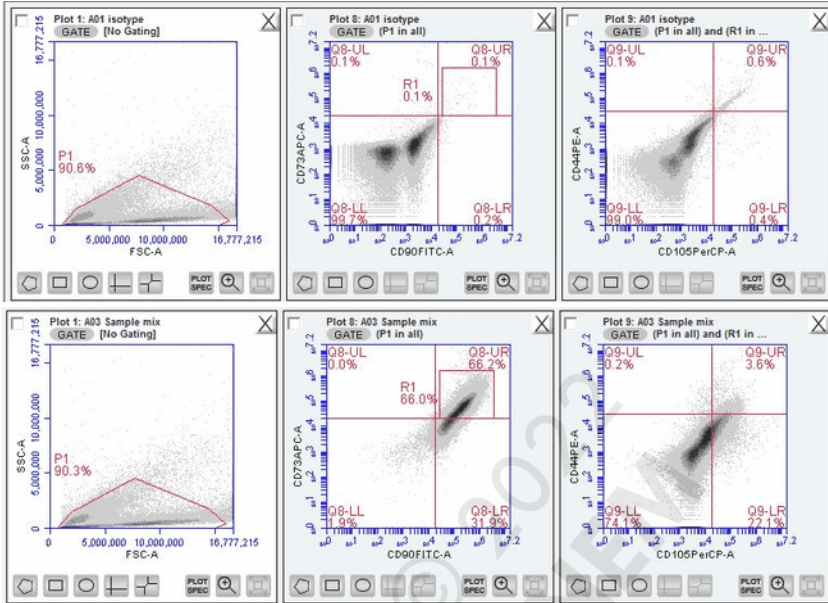
Ekspresi antigen permukaan pada sel hWJMSC pasca vitirifikasi mengalami penurunan pada marker positif khususnya CD105 < 30% pada penyimpanan 2 dan 4 bulan (Gambar 2 dan 3). Namun pada penyimpanan 4 bulan protein marker untuk CD44 dan CD105 menurun mencapai 20%. Protein marker yang ditunjukkan dengan *cluster of differentiation/CD* merupakan protein permukaan yang mudah rusak jika terpapar krioprotektan dibandingkan protein lain di dalam sitoplasma.

Menurut Pham et al. (2019) stem cell yang bersumber dari jaringan lemak dan tali pusat dan negatif terhadap CD105⁻ memiliki kemampuan memodulasi respon imun karena memproduksi autokrin *transforming growth factor/TGF* beta 1 lebih tinggi dibandingkan stem cell CD105⁺ (8). Jika produksi TGF beta 1 menurun maka kapasitas sel T dan limfosit juga akan menurun. Perubahan secara genetik pada MSC juga terjadi pasca vitrifikasi namun tidak berpengaruh terhadap fenotipnya. Fu X, et.al. (2017) melaporkan pada vitrifikasi MSC dari *bone marrow* macaca tidak mengalami perubahan morfologi, marker permukaan, proliferasi dan diferensiasinya namun berpengaruh terhadap perubahan transkriptomik baik pada penggunaan maupun tanpa DMSO (Fu, et al., 2017).



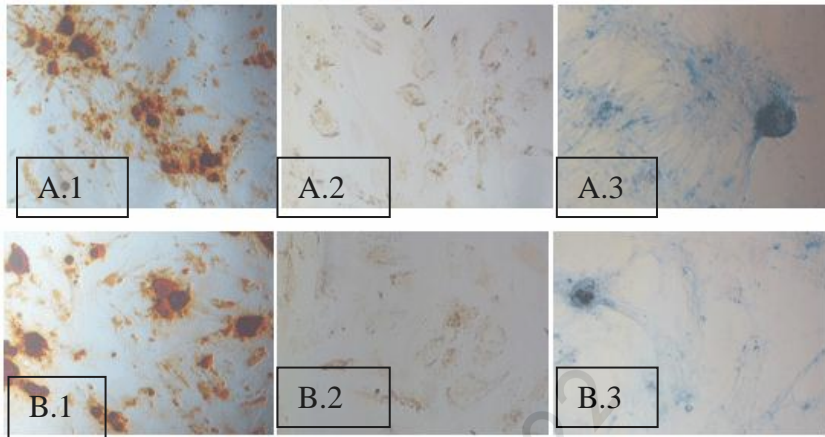
Gambar 2. Protein permukaan sebagai marker hWJMSC pasca vitrifikasi selama 2 bulan kemudian dianalisis menggunakan flowcytomtry dengan koktail positif CD90-FITC, CD73-APC, CD105-PerCP, dan CD44-PE

Jenis krioprotektan masih menjadi perdebatan karena setiap jenis sel akan memiliki respon berbeda terhadap krioprotektan. Penggunaan DMSO yang dianggap toksik terhadap sel dan jaringan namun dengan konsentrasi dan metode kriopreservasi yang tepat dapat digunakan baik penyimpanan sel maupun jaringan. DMSO juga berhasil dilaporkan untuk kriopreservasi jaringan *wharton jelly*, jaringan yang dibekukan dengan DMSO dapat menghasilkan MSC yang mengekspresikan *human leukocytes antigen*/HLA-G sehingga mampu memodulasi sekresi IL-10 dan interferony yang akan menginduksi sel-sel imun (Mallis, et al., 2018).



Gambar 3. Protein permukaan sebagai marker hWJMSC pasca vitrifikasi selama 4 bulan kemudian dianalisis menggunakan flowcytomtry dengan koktail positif CD90-FITC, CD73-APC, CD105-PerCP, dan CD44-PE.

Kemampuan berdiferensiasi menjadi tiga tipe sel yaitu osteosit, adiposit dan kondrosit adalah salah satu syarat dalam karakter MSC. Pasca vitrifikasi selama 2 dan 4 bulan hWJMSC masih memiliki komitmen untuk berdiferensiasi ke arah mesodermal (Gambar 4). Dalam riset ini penggunaan DMSO sampai 20% menggunakan metode vitrifikasi masih aman dan mampu menjaga karakter MSC.



Gambar 4. *Human Wharton's Jelly derived mesenchymal stem cell* (hWJMSC) pasase 2 pasca vitrifikasi selama 2 dan 4 bulan yang telah diwarnai dengan Alizarin untuk osteosit (A.1 dan B.1), Oil Red O untuk adiposit (A.2 dan B.2) dan Alcian blue untuk kondrosit (C.1 dan C.2).

KESIMPULAN

Simpan beku hWJMSC menggunakan metode vitrifikasi menyebabkan perubahan karakter pada marker protein permukaan sel namun masih memiliki kemampuan multipotensi berdiferensiasi menjadi sel osteosit, kondrosit dan adiposit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada tim penelitian dengan Dana DIPA Risbin Iptekdok Balitbang Kesehatan. Laboratorium Stem cell PBTDK, Puslitbang Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan Balitbangkes serta tim di RSIA Bunda Jakarta, Indonesian Reproductive Science Institute (IRSI).

DAFTAR PUSTAKA

- Coppola L, Cianflone A, Grimaldi AM, Incoronato M, Bevilacqua P, Messina F, et al. 2019. Biobanking in health care: evolution and future directions. *J Transl Med* [Internet], 1-18. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12967-019-1922-3>
- Ezzatabadipour M, Kaviani M, Salehinejad P, Mohammadi M. 2013. Vitrification Of Human Umbilical Cord Wharton’S Jelly-Derived Mesenchymal Stem Cells. *CryoLetters*, 34(5): 471-80.
- Fu X, Yan Y, Li S, Wang J, Jiang B, Wang H, et al. (2017). Vitrification of rhesus macaque mesenchymal stem cells and the effects on global gene expression. *Stem Cells Int*; 1-15.
- Mallis P, Boulari D, Michalopoulos E, Dinou A, Spyropoulou-Vlachou M, Stavropoulos-Giokas C. 2018. Evaluation of HLA-G expression in multipotent mesenchymal stromal cells derived from vitrified wharton’s jelly tissue. *Bioengineering*, 5(4): 1-16.
- Malsagova K, Kopylov A, Stepanov A, Butkova T, Sinitsyna A, Izotov A, et al. 2020. Biobanks – A Platform for Scientific and Biomedical Research. *Diagnostics*, 10 (485): 1-21.
- Miyazaki T, Suemori H. 2016. Slow Cooling Cryopreservation Optimized to Human Pluripotent Stem Cells. *Biobanking Cryopreservo Stem Cells*; 57-65.
- Pham LH, Vu NB, Van Pham P. 2019. The subpopulation of CD105 negative mesenchymal stem cells show strong immunomodulation capacity compared to CD105 positive mesenchymal stem cells. *Biomed Res Ther*, 6(4):3131-40.

- Rinendyaputri R, Danny F, Polim A BA. 2017. Biotek Medisiana Indonesia. *Biotek Medisiana Indonesia*, 6(1): 9-19.
- Yong KW, Choi JR, Kamarul W, Wan Z. 2016. Biobanking of Human Mesenchymal Stem Cells: Future. Biobanking Hum Mesenchymal Stem Cells Futur Strateg to Facil Clin Appl. *Biobanking Cryopreserv Stem Cells*; 99-110.
- Zanata F, Shaik S, Devireddy R V, Wu X, Ferreira LM, Gimble JM. 2016. Derived Stromal/Stem Cells: Cryopreserv Adipose Tissue-Derived Stromal/Stem Cells Potential Appl Clin Ther. *Biobanking Cryopreserv Stem Cells*; 137-46.

~oOo~

Copyright © 2022
PENERBIT NEPA

**Persepsi dan Partisipasi Komunitas
Gerakan Senipah Bersih (GSB) pada Kegiatan
Corporate Social Responsibility (CSR)
PT. Pertamina Hulu Mahakam di Kelurahan
Senipah Kecamatan Samboja Kabupaten Kutai
Kartanegara**

*Community's Perception and Participation of The Senipah Clean
Movement (GSB) on Corporate Social Responsibility (CSR)
Activities PT. Pertamina Hulu Mahakam in Senipah Kelurahan
Samboja District, Kutai Kartanegara Regency*

Ratnawati Dewi¹, Elly Purnamasari*¹, Erwiantono¹

¹Program Studi Sosial Ekonomi Perikanan, FPIK, Universitas Mulawarman

*Corresponding Author: elly.purnamasari@fpik.unmul.ac.id

ABSTRACT

The Clean Senipah Movement as a CSR partnership and environmental development program of PT Pertamina Hulu Mahakam aims to manage the cleanliness of coastal areas, especially in Senipah Village, Samboja District, Kutai Kertanegara Regency. The program carries out community-based waste management activities. This research was conducted to determine the characteristics of the GSB community, as well as their perception and participation towards the implementation of the CSR Program. Data collection from November 2021 to May 2022. The study was conducted on 90 respondents who are the GSB community by census. The results showed that the characteristics of the respondents in the study were: the dominant respondent's age was 26-45 years, the majority were female, generally had high school education, with a high level of knowledge about the management of the GSB Garbage Bank, the most work status was housewives, the number of family members 3-4 people and the dominant family income ranges from 1 million to 1.5 million. The level of respondents perceptions of the quality of the corporate social responsibility program through the communication approach, initiation and continuity of the GSB program, the suitability of the

program's conception and the intensity of the GSB facilitation as a whole is considered as positive factor. The level of participation is known based on the involvement of the GSB community in the process of planning, implementing, consuming the benefits and evaluating the corporate social responsibility program in managing household waste, which is categorized as high level at all phase of participation.

Keywords: *Community Characteristics, Perceptions, Participation, The Clean Senipah Movement Program*

ABSTRAK

Gerakan Senipah Bersih (GSB) sebagai program kemitraan dan bina lingkungan CSR PT Pertamina Hulu Mahakam bertujuan menanggulangi kebersihan wilayah pesisir khususnya di Kelurahan Senipah Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kertanegara. Program tersebut melaksanakan kegiatan pengelolaan sampah berbasis masyarakat. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik komunitas GSB, serta persepsi dan partisipasi komunitas GSB terhadap pelaksanaan Program CSR. Pengambilan data dilakukan sejak bulan November 2021 s.d. Mei 2022. Penelitian dilakukan terhadap 90 responden yang merupakan komunitas GSB secara sensus. Hasil penelitian menunjukkan, karakteristik responden dalam penelitian antara lain: usia responden dominan 26-45 tahun, mayoritas berjenis kelamin perempuan, umumnya berpendidikan SMA, dengan tingkat pengetahuan yang tinggi tentang pengelolaan Bank Sampah GSB, status pekerjaan terbanyak adalah ibu rumah tangga, jumlah anggota keluarga 3-4 orang dan penghasilan keluarga dominan berkisar antara 1 juta s.d. 1,5 juta. Tingkat persepsi responden terhadap kualitas program tanggung jawab sosial perusahaan melalui pendekatan komunikasi, inisiasi dan kontinuitas program GSB, kesesuaian konsepsi program dan intensitas pendamping GSB secara keseluruhan dinilai baik (positif). Adapun tingkat partisipasi diketahui berdasarkan keterlibatan komunitas GSB dalam proses perencanaan, pelaksanaan, menikmati hasil dan evaluasi terhadap program tanggung jawab sosial perusahaan dalam pengelolaan sampah rumah tangga dinilai secara keseluruhan sudah tinggi.

Kata Kunci: Karakteristik Masyarakat, Persepsi, Partisipasi, Program Gerakan Senipah Bersih

PENDAHULUAN

Konsep *Corporate Social Responsibility* (CSR) menurut Bank Dunia adalah komitmen perusahaan untuk berperilaku etis dan memberikan kontribusi bagi pembangunan berkelanjutan melalui kerja sama dengan segenap pemangku kepentingan yang terkait untuk memperbaiki hidup mereka dengan cara-cara yang baik bagi kepentingan bisnis, agenda pembangunan berkelanjutan, dan masyarakat pada umumnya (Agustina, 2012). PT. Pertamina Hulu Mahakam adalah perusahaan yang sumber produksinya berasal dari minyak murni yang berada di salah satu daerah yaitu Kelurahan Senipah Kecamatan Samboja Kabupaten Kutai Kertanegara yang memiliki bahan mentah minyak. Upaya melestarikan dan mengelola kawasan wilayah pesisir bukan hanya merupakan tanggung jawab perusahaan. Oleh karena itu upaya perusahaan untuk menciptakan kehidupan masyarakat dan lingkungan yang lebih baik di antaranya melalui kegiatan tanggung jawab sosial perusahaan. Gerakan Senipah Bersih (GSB) terbentuk sejak tahun 2014, bertujuan menanggulangi kebersihan wilayah pesisir dengan melaksanakan pengolahan sampah berbasis masyarakat. Masyarakat pesisir sesungguhnya juga memiliki tanggung jawab yang sama besar. Upaya melestarikan dan mengelola kawasan wilayah pesisir bukan hanya merupakan tanggung jawab perusahaan.

Kegiatan Program Kemitraan dan Bina Lingkungan dilaksanakan karena wilayah ini merupakan daerah pesisir pantai. Mayoritas penduduk yang bertempat tinggal di sekitar lokasi perusahaan adalah nelayan dan petambak, sehingga PT. Pertamina Hulu Mahakam ingin mengembangkan potensi yang dimiliki masyarakat tersebut

dengan melakukan program pelestarian lingkungan dengan merintis bersama masyarakat yaitu komunitas GSB di sekitar wilayah yang sangat dekat dengan kegiatan perusahaan. Hasil penelitian Hutagaol (2015) terhadap karakteristik (umur, pendidikan dan lama tinggal) nasabah Bank Sampah Si Rajawali binaan perusahaan (PT Ism Tbk.) ternyata tidak berhubungan dengan tingkat partisipasi. Penelitian Afifah (2011) menunjukkan persepsi dan partisipasi masyarakat terhadap kegiatan CSR oleh PT Wirakarya Sakti perusahaan secara keseluruhan termasuk kategori sedang, di mana dalam hal penguatan ekonomi lokal program CSR belum memberikan dampak signifikan terhadap pendapatan masyarakat yang mengikuti program tersebut.

Penelitian ini bermaksud menggambarkan karakteristik masyarakat pesisir Kelurahan Senipah yang menjadi komunitas Gerakan Senipah Bersih (GSB) sebagai bagian dari program CSR PT Pertamina Hulu Mahakam. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui tingkat persepsi dan tingkat partisipasi masyarakat komunitas GSB terhadap penerapan Program CSR oleh PT. Pertamina Hulu Mahakam.

METODOLOGI PENELITIAN

Pengumpulan data lapangan dilaksanakan dari bulan November 2021 - Mei 2022. Lokasi penelitian di Kelurahan Sanipah Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kertanegara yang merupakan sebagian wilayah operasi PT Pertamina Hulu Mahakam yang melaksanakan program CSR. Peneliti mengambil seluruh anggota komunitas GSB (sensus) sebanyak 90 orang responden.

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder yang bersifat kualitatif dan

kuantitatif. Pengumpulan data primer dilakukan dengan menyebarkan kuisioner kepada masyarakat komunitas GSB yang menjalankan program CSR PT Pertamina Hulu Mahakam. Data primer diperoleh melalui wawancara mendalam pada responden. Selain itu dilakukan pula wawancara mendalam dengan para informan kunci seperti pengurus GSB, pengelola Program CSR, perangkat desa dan tokoh masyarakat setempat.

Data tentang karakteristik responden dianalisis secara deskriptif. Data tentang tingkat persepsi dan partisipasi responden terhadap penerapan program CSR diukur berdasarkan 4 indikator dengan menggunakan skala Likert (Sugiyono, 2009). Indikator tingkat persepsi antara lain adalah: kualitas program CSR berupa pendekatan komunikasi program, inisiasi dan kontinuitas program GSB, kesesuaian konsepsi dan intensitas peran pendamping program. Adapun indikator tingkat partisipasi adalah: keterlibatan masyarakat dalam perencanaan, pelaksanaan, menikmati hasil dan evaluasi kegiatan program CSR. Skala Likert yang digunakan terdiri dari pernyataan positif yang menjadi indikasi positif dan pernyataan negatif yang menjadi indikasi negatif. Setiap pernyataan disediakan empat alternatif pilihan dengan skor berurutan, yaitu sangat tidak setuju (1) sampai sangat setuju (4) untuk pernyataan positif dan sangat setuju (4) sampai sangat tidak setuju (1) untuk pernyataan negatif (Djaali dan Muljono 2004). Selanjutnya seluruh data yang diperoleh disajikan dalam bentuk narasi, dokumentasi, bagan, tabulasi silang dan persentase, untuk kemudian dilakukan pembahasan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Lokasi Penelitian dan Karakteristik Komunitas GSB

Kelurahan Senipah merupakan salah satu kelurahan yang terletak di Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara. Kelurahan Senipah terdiri dari 18 RW dan 18 RT. Kelurahan ini berjarak 10 km dari Kecamatan Samboja dan 122,3 km dari Kabupaten Kutai Kartanegara. Luas wilayah Kelurahan Senipah adalah 6.843 Ha (Monografi Kelurahan Senipah, 2019). Kelurahan Senipah merupakan bagian dari wilayah konsesi perusahaan PT Pertamina Hulu Mahakam. Kewajiban perusahaan untuk melaksanakan program CSR dalam bentuk bina lingkungan diwujudkan dengan mensupport Gerakan Senipah Bersih (GSB) yang didirikan sejak tahun 2014 berupa Bank Sampah.

Tujuan terbentuknya Bank Sampah GSB adalah menanggulangi kebersihan wilayah pesisir dengan melaksanakan pengolahan sampah berbasis masyarakat sehingga menjadi percontohan di Kecamatan Samboja. Program Bank Sampah adalah strategi penerapan 3R (*reduce, reuse, recycle*) dalam pengelolaan sampah di tingkat masyarakat. Masyarakat diedukasi memilah sampah sesuai jenis dan nilainya. Bank Sampah mengubah sudut pandang masyarakat, di mana pada sampah terdapat nilai ekonomi dan nilai lingkungan. Pengelola dan anggota komunitas GSB adalah masyarakat yang tinggal di sekitar wilayah perusahaan beroperasi. Hasil penelitian berkaitan dengan karakteristik masyarakat komunitas GSB tersaji pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1.
Deskripsi Karakteristik Masyarakat Komunitas GSB
di Kelurahan Senipah

Karakteristik Individu	Kategori	Frekuensi Jumlah Responden	Keterangan (Dominan)
Jenis Kelamin	Laki-laki	4	Perempuan (96%)
	Perempuan	86	
Usia (Tahun)	<26	3	Usia 26-45 tahun (73%)
	26-45	66	
	>45	21	
Tingkat Pendidikan	Tidak sekolah	0	Lulus SMA (53%)
	Tidak lulus sekolah	6	
	Lulus SD	8	
	Lulus SLTP	28	
	Lulus SMA	48	
Jumlah Anggota Keluarga	<2 orang	27	Jumlah anggota keluarga 3-4 orang (54%)
	3-4 orang	49	
	>5 orang	14	
Pendapatan	<500rb	4	Pendapatan 1-2,5 juta (48%)
	500-1 juta	15	
	1-2,5 juta	43	
	2,5-3,5 juta	21	
	3,5-5 juta	7	
Jenis Pekerjaan	Petambak	1	IRT (62%)
	Perdagangan	17	
	Konsumtif	2	
	Pertanian	5	
	Jasa	9	
	IRT	56	
Tingkat Pengetahuan terhadap program CSR	Sangat rendah	-	Tinggi (62%)
	Rendah	-	
	Sedang	32	
	Tinggi	56	
	Sangat tinggi	2	

Sumber: Data primer yang diolah, tahun 2022

Tabel 1 menunjukkan bahwa mayoritas komunitas GSB berjenis kelamin perempuan (86%). Kategori usia responden termasuk dalam kelompok usia produktif (15-64 tahun) yaitu usia ketika seseorang masih mampu bekerja untuk menghasilkan barang atau jasa, baik untuk memenuhi

kebutuhan sendiri maupun kebutuhan masyarakat (BKKBN 2020). Pendidikan mereka sebagian besar lulusan SMA, dengan jumlah anggota keluarga terbanyak 3-4 orang. Pendapatan responden terbagi dua kategori, yaitu tinggi dan rendah. Kategori tersebut ditetapkan berdasarkan Upah Minimum Kabupaten (UMK) Kukar tahun 2022 yaitu sebesar Rp3.199.654,80. Responden yang tergolong memiliki tingkat pendapatan rendah adalah responden dengan penghasilan di bawah UMK sebanyak 43 responden (48%) dengan pendapatan 1 juta - 1,5 juta. Anggota komunitas GSB dominan ibu rumah tangga (56 orang atau 62%). Menurut Ma'rufi (2014) peran ibu rumah tangga adalah seperangkat tingkah laku yang diharapkan oleh orang lain dari seorang ibu untuk memahami pentingnya pengelolaan dan kebersihan lingkungan. Hal ini ditunjukkan dari jumlah responden yang telah memahami pengelolaan bank sampah Gerakan Senipah Bersih dengan baik adalah sebanyak 56 orang (62%).

Menurut Robbins (2021), pengetahuan sebagian besar individu bisa memengaruhi pembentukan persepsi. Pengetahuan merupakan sumber informasi yang akan diproses oleh otak manusia untuk diinterpretasikan sebagai sebuah penilaian. Dengan demikian pengetahuan seseorang tentang objek/peristiwa berperan penting dalam pembentukan persepsi terhadap objek/peristiwa tersebut. Hal ini sejalan dengan pernyataan Creech et. al. (2009), bahwa pengetahuan lingkungan yang tinggi dapat meningkatkan kesadaran lingkungan yang mengarah pada perubahan perilaku seseorang. Komunitas yang tergabung dalam GSB selalu ikut serta dalam penyuluhan, sosialisasi, pelatihan dan pembinaan terhadap pelestarian lingkungan dan pengelolaan sampah yang dilaksanakan oleh CSR PT Pertamina Hulu Mahakam.

Sumber pengetahuan lainnya juga diperoleh melalui informasi harian dan mingguan melalui media sosial yang disampaikan langsung oleh pengurus GSB, juga melalui rapat mingguan dan bulanan. Sesuai penjelasan Rahman (2016), media cetak, elektronik dan internet merupakan sumber informasi yang akan memengaruhi tingkat pengetahuan seseorang.

Tingkat Persepsi Komunitas GSB

Tingkat persepsi komunitas GSB pada program CSR di PT Pertamina Hulu Mahakam ditunjukkan dengan hasil penelitian pada Tabel 2 berikut ini. Persepsi merupakan aktivitas yang *integrated* dalam diri individu. Persepsi itu bersifat individual, maka apa yang ada dalam diri individu akan ikut aktif dalam persepsi. Karena perasaan, kemampuan berpikir, dan pengalaman-pengalaman individu tidak sama, maka dalam mempersepsi suatu stimulus, hasil persepsi mungkin akan berbeda antara individu satu dengan individu lain.

Tabel 2.
Tingkat Persepsi Komunitas GSB pada Program CSR
di PT. Pertamina Hulu Mahakam

Persepsi Responden	Kategori	Frekuensi Jumlah Responden	Keterangan (dominan)
Tingkat persepsi terhadap kualitas program CSR melalui pendekatan komunikasi program CSR	Belum baik	-	BAIK
	Baik	90 orang (100%)	
	Sangat baik	-	
Tingkat persepsi terhadap inisiasi dan kontinuitas program GSB	Belum baik	26 orang (29%)	BAIK
	Baik	64 orang (71%)	
	Sangat baik	-	
Tingkat persepsi terhadap kesesuaian konsepsi program GSB	Belum baik	-	BAIK
	Baik	90 orang (100%)	
	Sangat baik	-	

Tingkat persepsi terhadap intensitas peran pendampingan program GSB	Belum baik Baik Sangat baik	2 orang (2%) 98 orang (98%)	BAIK
---	-----------------------------------	--------------------------------	------

Tabel 2 menunjukkan bahwa tingkat persepsi yang baik terhadap kualitas program CSR melalui pendekatan komunikasi program CSR, ditunjukkan dengan persepsi positif oleh responden (90%). Proses komunikasi berjalan dengan baik melalui sosialisasi dan konsultasi public saat program dijalankan. Kedudukan antara pemegang peran dari pihak PT Pertamina Hulu Mahakam dengan forum-forum komunikasi setara dan kedua belah pihak sama-sama mendominasi dalam pengambilan keputusan. Responden menganggap lembaga yang berkecimpung dalam pengelolaan GSB sudah menyampaikan informasi menggunakan bahasa yang mudah dipahami dan disalurkan melalui media komunikasi yang beragam.

Indikator inisiasi dan kontinuitas program CSR dalam komunitas GSB adalah kelancaran dan keberlanjutan program di masa mendatang. Masyarakat sangat mendukung pelaksanaan program GSB ditunjukkan dengan keterlibatan anggota komunitas dalam penyusunan konsep awal, pembiayaan, pembagian peran dan tanggungjawab masing-masing pihak dalam kegiatan GSB. Hal ini ditunjukkan oleh persepsi positif 71% anggota komunitas, walaupun ada 29% responden yang menganggap belum baik.

Seluruh komunitas GSB memiliki tingkat persepsi baik (positif) terhadap kesesuaian konsepsi GSB. Penduduk Kelurahan Senipah yang besar dengan tingkat pertumbuhan tinggi, juga pola konsumsi yang beragam berdampak terhadap meningkatnya volume sampah. Untuk itu

diperlukan penanganan dan pengelolaan sampah yang semakin kompleks baik jenis maupun komposisinya. Pengelolaan sampah yang baik akan memberikan manfaat ekonomi dan kesehatan lingkungan bagi masyarakat. Peran masyarakat mengelola sampah dan melestarikan lingkungan dengan menerapkan pola 4R yakni: *reduce, reuse, recycle* dan *replace* serta memisahkan sampah organik dan anorganik. Responden menganggap penerapan program GSB adalah upaya perbaikan lingkungan, sudah sesuai dengan teknisnya (SK dari pihak kelurahan) sesuai tanda batas wilayah pemanfaatan dan pelestarian. Zona kawasan pesisir Senipah diperbolehkan melakukan aktivitas selama masih berkaitan dengan kepentingan konservasi pelestarian wilayah terhadap pencemaran sampah.

Tingkat persepsi positif terhadap intensitas peran pendamping dikarenakan adanya 2 orang pengawas dari PT Pertamina Hulu Mahakam, satu petugas pendamping teknis pengelolaan dan pemanfaatan sampah, serta satu petugas yang berkewajiban memberikan sosialisasi kegiatan GSB. Penyuluhan program CSR dan komunitas GSB dilakukan bersama secara aktif, di mana pengawas dan ketua GSB berperan sebagai fasilitator, edukator/pendidik, penyedia informasi, pembimbing dan pelatih masyarakat khususnya komunitas GSB.

Tingkat Partisipasi Komunitas GSB

Partisipasi dapat diartikan sebagai keterlibatan atau keaktifan seseorang dalam mengikuti sebuah kegiatan atau program. Indikator partisipasi masyarakat program ini dinilai berdasarkan peranan dan keikutsertaannya dalam tahapan partisipasi menurut Cohen dan Uphoff (1979) yaitu

tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, tahap evaluasi dan tahap menikmati hasil. Partisipasi masyarakat merupakan keikutsertaan masyarakat dalam menjalankan setiap kegiatan atau program yang ditetapkan oleh pemerintah untuk memberdayakan dan membangun masyarakat sehingga masyarakat mau ikut berperan aktif dalam proses perencanaan, pelaksanaan, dan pemeliharaan.

Tabel 3.

Tingkat Partisipasi Komunitas GSB pada Program CSR di PT. Pertamina Hulu Mahakam

Partisipasi Responden	Kategori	Frekuensi Jumlah Responden	Keterangan (Dominan)
Tahap Perencanaan	Rendah	6 orang (7%)	TINGGI
	Tinggi	84 orang (93%)	
	Sangat tinggi	-	
Tahap Pelaksanaan	Rendah	2 orang (2%)	TINGGI
	Tinggi	98 orang (98%)	
	Sangat tinggi	-	
Tahap Menikmati Hasil	Rendah	32 orang (36%)	TINGGI
	Tinggi	58 orang (64%)	
	Sangat tinggi	-	
Tahap Evaluasi	Rendah	9 orang (10%)	TINGGI
	Tinggi	81 orang (90%)	
	Sangat tinggi	-	

Sumber: Data primer yang diolah, tahun 2022

Tingkat partisipasi komunitas GSB pada program CSR di PT Pertamina Hulu Mahakam ditunjukkan dengan hasil penelitian pada Tabel 3. Indikator tingkat partisipasi pada tahap perencanaan dominan tinggi (84%), ditunjukkan dari keterlibatan atau keaktifan responden dalam menyusun dan mengambil keputusan terkait program yang diselenggarakan. Penilaiannya dapat dilihat dari kehadiran saat rapat

pembentukan bank sampah oleh perwakilan pengurus inti, anggota perwakilan komunitas dan perwakilan PT Pertamina Hulu Mahakam. Hasil pertemuan disampaikan kepada seluruh anggota komunitas melalui media sosial. Pemberian usulan/saran/tanggapan ketika rapat, penentuan rancangan biaya, stuktur organisasi dibahas bersama dalam rapat, selanjutnya diputuskan oleh ketua dengan kesepakatan bersama dengan seluruh anggota yang hadir.

Pada tahap pelaksanaan, tingkat partisipasi dinilai tinggi (100%) berdasarkan keterlibatan menjadi pengurus dan anggota komunitas aktif, kepemilikan tabungan sampah, keterlibatan dalam kegiatan pelatihan pengelolaan sampah, kegiatan pengumpulan dan penimbangan sampah, kehadiran dalam rapat, penyampaian kritik dan saran, serta proses pengambilan keputusan.

Pada tahap menikmati hasil ternyata 64% anggota komunitas merasa sudah memperoleh manfaat dari adanya GSB terkait nilai ekonomi, peningkatan pengetahuan dan keterampilan, kebersihan dan kelestarian lingkungan. Walaupun demikian ada 36% responden menyatakan belum memperoleh manfaat, karena yang diukur adalah sisi ekonomi saja. Dengan demikian tingkat pengetahuan peserta dipengaruhi oleh intensitas kehadiran mereka dalam kegiatan penyuluhan dan pelatihan, serta kelengkapan informasi yang diberikan oleh pengurus dan anggota perwakilannya. Responden yang sudah mahir dalam mengelola sampah, memisahkan dan mengumpulkan, bahkan membuat barang-barang bernilai manfaat berbahan baku sampah akan berada pada posisi tahap menikmati hasil tersebut. Tahap terakhir adalah tahap evaluasi yang dinilai dari kemampuan masyarakat komunitas GSB dalam menilai

baik- buruk, berhasil-tidaknya, efektif-tidak efektifnya program CSR PT Pertamina Mahakam Hulu melalui GSB. Responden dengan tingkat partisipasi pada tahap evaluasi rendah sebanyak 10%, sedangkan yang tinggi sebanyak 90%. Tingkat partisipasi yang tinggi pada tahap evaluasi ditandai dengan keterlibatan responden dalam mengikuti seluruh kegiatan, meminta penjelasan pada pihak terkait untuk hal-hal yang perlu diperjelas. Diantaranya adalah terkait hasil pemantauan penilaian proses pelaksanaan, penilaian kinerja dan pencapaiannya di akhir program GSB.

KESIMPULAN

1. PT Pertamina Hulu Mahakam dengan program CSR nya telah mensupport komunitas Gerakan Senipah Bersih berupa pendirian dan pengelolaan Bank Sampah untuk membantu masyarakat mengelola kebersihan lingkungan di Kelurahan Senipah Kecamatan Samboja Kabupaten Kutai Kertanegara.
2. Karakteristik anggota komunitas Gerakan Senipah Bersih diketahui dari usia mereka yang dominan termasuk kategori usia produktif (26-45 tahun), berjenis kelamin perempuan, umumnya memiliki tingkat pendidikan SMA, status pekerjaan terbanyak ibu rumah tangga, jumlah anggota keluarga berkisar 3-4 orang dan pendapatan dominan berkisar 1 juta - 1,5 juta. Adapun tingkat pengetahuan tentang pengelolaan sampah ramah lingkungan termasuk dalam kategori tinggi.
3. Persepsi komunitas GSB dengan 4 indikator, yaitu: kualitas program CSR berupa pendekatan komunikasi program CSR, inisiasi dan kontinuitas program GSB, kesesuaian konsepsi dan intensitas peran pendampingan

program CSR terkait sampah rumah tangga secara keseluruhan adalah baik atau positif.

4. Partisipasi komunitas GSB dinilai berdasarkan 4 indikator peran dan keikutsertaannya antara lain: keterlibatan masyarakat dalam perencanaan program, keterlibatan masyarakat dalam pelaksanaan kegiatan program, keterlibatan masyarakat dalam menikmati hasil dari kegiatan program dan keterlibatan masyarakat dalam evaluasi kegiatan program menunjukkan secara keseluruhan sudah masuk kategori tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, D. 2011. Persepsi dan Partisipasi Masyarakat terhadap Kegiatan Corporate Social Responsibility (CSR) ole PT Wirakarya Sakti dalam Penguatan Ekonomi Lokal. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional. 2020. *Rencana Strategis Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional Tahun 2020-2024*. Jakarta: BKKBN.
- Creech, H., Mc.Donald, C and Kahlke, P.M.H. 2009. *Measuring Knowledge Attitudes and Behavior Towards Sustainable Development: Two Exploratory Studies*. Winnipeg CA: International Institute for Sustainable Development.
- Data Monografi Desa dan Kelurahan Senipah. 2019. *Kelurahan Senipah, Kecamatan samboja, Kabupaten Kutai Kertanegara*.
- Hutagaol, R.A.P. 2015. Hubungan Tingkat Partisipasi dengan Keberlanjutan Program Bank Sampah PT. ISM Tbk. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

- Ma'rufi, I. 2014. Hubungan Peran Ibu dengan Pengelolaan Limbah Rumah Tangga (Studi di Desa Sidomulyo Kecamatan Silo Kabupaten Jember). Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja. *Skripsi*. Fakultas Kesehatan Masyarakat: Universitas Jember.
- Pemerintah Kabupaten Kutai Kartanegara. 2022. Bagian Protokol dan Komunikasi Pimpinan: Dewan Pengupahan UMK Tetapkan UMK Kukar tahun 2022. (<https://prokom.kukarkab.go.id/berita/ekonomi-dan-pariwisata/dewan-pengupahan-daerah-tetapkan-umk-kukar-2022-sebesar-rp-319965480>).
- Rahman, N.A. 2016. Knowledge, Internal and Environmental Factors on Environmental are Behaviour among Aboriginal Students in Malaysia. *Journal Environ. Sci. Educ*, 11(12): 5349- 5366.
- Robbins, S. 2012. *Perilaku Organisasi*. Jakarta: PT. Indeks.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Uphoff, NT., Cohen, JM., dan Goldsmith, AA. 2019. Rural Development Committee: Feasibility and Application of Rural Development Participation: A. *State-of-the-Arth Paper*. New York: Cornell University.

Persepsi Masyarakat terhadap Penggunaan Vaksin sebagai Upaya Pencegahan COVID-19: Literatur Review

Public Perception of the Use of Vaccines as an Effort to Prevent COVID-19: Literature Review

Riska Aulia*¹, Deasy Nur Chairin Hanifa¹, Sinta Ratna Dewi¹

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda, Indonesia

*Corresponding Author: riskaauliaaaaa@gmail.com

ABSTRACT

The Wuhan City Government (China) has reported the emergence of a new corona virus, later known as Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2), since December 2019. This virus spread rapidly throughout the world and was known worldwide as COVID-19. Therefore, efforts are needed to increase the body's immunity so that the spread of the COVID-19 virus can be suppressed. One of the efforts that are currently being carried out in various countries is Vaccines. The implementation of government policies regarding vaccination is not always well received, there are still pros and cons in the community, this is related to public perception regarding the use of the COVID-19 vaccine. There is still a lot of controversy surrounding the use of vaccines as an effort to prevent the spread of COVID-19. Therefore, I conducted a review of the latest literature regarding public perceptions of the use of vaccines as an effort to prevent COVID-19.

Keywords: *Public Perception, Vaccine, COVID-19 Prevention Efforts*

ABSTRAK

Pemerintah Kota Wuhan (Cina) telah melaporkan munculnya virus corona baru, yang kemudian dikenal sebagai *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2)*, sejak Desember 2019. Virus ini menyebar secara cepat ke seluruh dunia lalu dikenal di seluruh dunia sebagai COVID-19. Oleh karena itu, perlu adanya upaya suntuk meningkatkan imunitas

tubuh sehingga penyebaran virus COVID-19 ini dapat ditekan. Salah satu upaya yang saat ini banyak dilakukan diberbagai negara adalah Vaksin. Adanya penerapan kebijakan pemerintah mengenai Vaksinasi tidak selamanya di terima baik, masih terdapat pro dan kontra di masyarakat hal ini berkaitan dengan persepsi masyarakat terkait penggunaan Vaksin COVID-19. Masih banyaknya kontroversi seputar penggunaan vaksin sebagai upaya untuk mencegah penyebaran COVID-19. Oleh karena itu, saya melakukan tinjauan literatur terkini terkait persepsi masyarakat terhadap penggunaan vaksin sebagai upaya pencegahan COVID-19.

Kata Kunci: Persepsi Masyarakat, Vaksin, Upaya Pencegahan COVID-19

PENDAHULUAN

Menurut *World Health Organization* (WHO), coronavirus (CoV) adalah virus yang menginfeksi sistem pernapasan, yang dikenal sebagai COVID-19. Penyakit yang disebabkan oleh coronavirus berkisar dari flu biasa hingga penyakit yang lebih serius seperti *Middle East Respiratory Syndrome* (MERS-CoV) dan *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS-CoV). Virus corona bersifat zoonosis, yang berarti dapat menyebar antara hewan dan manusia (Hanoatubun, 2020).

Pandemi COVID-19 diperkirakan akan terus menyebabkan beban morbiditas dan mortalitas yang sangat besar, sekaligus sangat mengganggu masyarakat dan ekonomi di seluruh dunia. Oleh karena itu, perlu adanya upaya untuk meningkatkan imunitas tubuh sehingga penyebaran virus COVID-19 ini dapat ditekan. Salah satu upaya yang saat ini banyak dilakukan diberbagai negara adalah Vaksin (WHO, 2020).

Vaksin merupakan senyawa (biologis) yang dirancang untuk menghasilkan kekebalan terhadap penyakit dengan merangsang produksi antibodi (Andriadi, 2021). Vaksin

yang aman dan efektif perlu disediakan oleh pemerintah, memastikan bahwa vaksin tersebut diakses dan didistribusikan dalam skala besar dan dapat diakses oleh masyarakat luas (Makmun & Hazhiyah, 2020).

Di Indonesia terdapat sepuluh Vaksin COVID-19 yang telah mendapatkan *Emergency Use Authorization* (EUA) atau Penerbitan Persetujuan Penggunaan dalam Kondisi Darurat dari Balai Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), antara lain Sinovac, Bio Farma, Astra Zeneca, Sinopharm, Moderna, Pfizer, Sputnik V, Janssen, Convidencia, dan Zifivax (Sahara & Yokota, 2021).

Adanya penerapan kebijakan pemerintah mengenai Vaksinasi tidak selamanya di terima baik, masih terdapat pro dan kontra di masyarakat hal ini berkaitan dengan persepsi masyarakat terkait penggunaan Vaksin COVID-19. Persepsi merupakan penilaian atau interpretasi tentang bagaimana seseorang mempersepsikan atau menginterpretasikan hal-hal yang ditangkap oleh indera. Khairani (2013) mendefinisikan persepsi sebagai proses di mana individu memberi makna pada lingkungan.

Menilai dengan adanya persepsi masyarakat dari penelitian beberapa jurnal bahwa penggunaan Vaksin memberikan efek terhadap seseorang yang menerima Vaksin, namun adanya Vaksin dapat memberikan pencegahan terhadap virus COVID-19.

Setiap orang berhak setuju bahwa Vaksinasi adalah sesuatu yang perlu dilakukan, begitu pula sebaliknya setiap orang berhak tidak setuju ataupun menolak Vaksinasi. Penerimaan terhadap Vaksin COVID-19 telah menjadi isu yang diperdebatkan. Banyak orang yang menolak vaksinasi karena dianggap tidak efektif. Kurangnya informasi yang

diberikan kepada masyarakat dan kurangnya kesadaran pemerintah akan pendidikan terkait vaksinasi menyebabkan penolakan masyarakat terhadap vaksin COVID-19. Tujuan dari pengangkatan judul ini untuk mengetahui tentang persepsi dan penerimaan masyarakat terhadap Vaksinasi COVID-19. Kesalahpahaman masyarakat tentang kegiatan vaksinasi COVID-19 disebabkan oleh kurangnya pemahaman masyarakat. Persepsi ini disebabkan kurangnya komunikasi yang baik oleh otoritas seperti petugas kesehatan untuk meyakinkan masyarakat akan efektivitas vaksin COVID-19.

Sampai saat ini angka Vaksinasi di Indonesia berhasil mencapai hampir 172 juta dosis, sekitar 52% yang ditargetkan. Dari 171,9 juta dosis tersebut, 108,4 juta penduduk Indonesia menerima dosis pertama dan 63,5 juta menerima vaksin lengkap atau 2 dosis (Khairani, 2021). Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti ingin mengkaji persepsi masyarakat terhadap penggunaan Vaksin untuk pencegahan COVID-19 dengan melihat sumber literatur penelitian sebelumnya.

METODOLOGI PENELITIAN

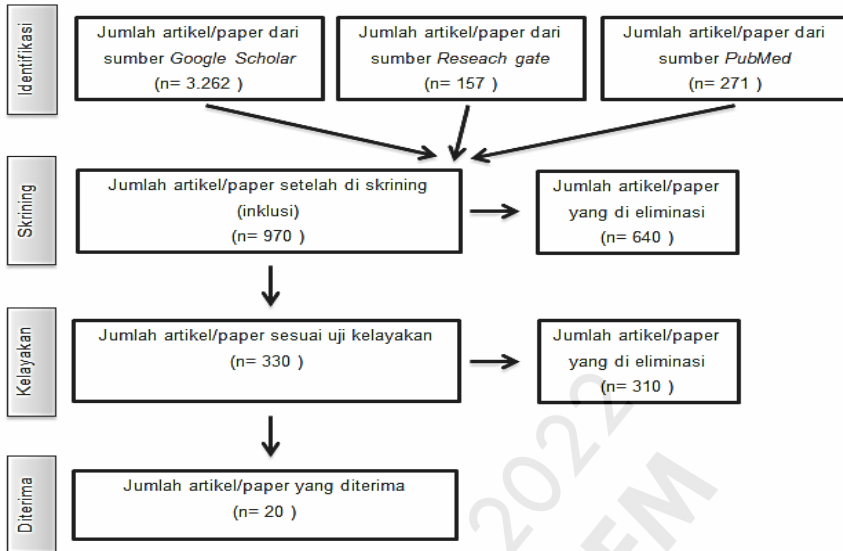
Penelitian ini menggunakan metodologi penelitian *literature review* untuk mengumpulkan data terkait persepsi masyarakat terhadap penggunaan vaksin untuk pencegahan COVID-19. Diperoleh dari berbagai sumber seperti jurnal, buku, internet dan perpustakaan lainnya. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan desain penelitian *literature review*.

Penelitian ini bertujuan untuk mencari referensi teoritis yang relevan dengan masalah yang ditemukan. Tinjauan

literatur diambil hingga 20 jurnal (Gambar 1). Subjek pada penelitian ini adalah jurnal-jurnal nasional maupun internasional yang berhubungan dengan persepsi masyarakat terhadap penggunaan Vaksin sebagai upaya pencegahan COVID-19 yang dipublikasi dalam 2 tahun terakhir. Sedangkan objek pada penelitian ini adalah persepsi masyarakat terhadap penggunaan Vaksin sebagai upaya pencegahan COVID-19

Jenis data dalam penelitian ini adalah data sekunder dengan mengumpulkan dan mengolah data dari jurnal-jurnal yang berhubungan dengan judul penelitian. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari jurnal nasional dan internasional, serta dapat berasal dari bab buku, buku, dan prosiding konferensi yang memuat konsep-konsep yang dipelajari.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan metode deskriptif analitis. Metode analisis deskriptif memberikan pemahaman dan penjelasan dengan menggambarkan fakta-fakta analisis. Data yang diperoleh kemudian dikumpulkan, dianalisis dan dirangkum untuk menarik kesimpulan dari beberapa penelitian sebelumnya tentang persepsi masyarakat tentang penggunaan vaksin sebagai upaya pencegahan COVID-19. Hasil studi pustaka kemudian diseleksi dengan menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi.



Gambar 1. Alur Jalannya Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan metode *literature review*, dan menggunakan jurnal-jurnal yang telah diteliti sebelumnya oleh peneliti lain, antara lain 17 jurnal nasional dan 3 jurnal internasional yang relevan dengan judul penelitian “Persepsi Masyarakat Terhadap Penggunaan Vaksin Sebagai Upaya Pencegahan COVID-19: *Literature Review*”, maka didapatkan hasil penelitian sebagai berikut (Tabel 1).

Tabel 1.
Hasil Penelitian

No.	Penulis	Tahun	Nama Jurnal, Volume, Nomor, Halaman	Judul Artikel	Metode Penelitian	Hasil dan Kesimpulan
1.	Calista, T & Mohammad Shihab	2021	<i>Indonesian Journal of Communications</i> , vol. 2(1), 2021, 20-26. ISSN: 2745-6595	Pembentukan Persepsi Masyarakat Pekerja terhadap Vaksinasi COVID-19	Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dan fenomenologi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan wawancara.	Kelompok masyarakat perusahaan yang berpartisipasi pada penelitian ini telah membentuk persepsi bahwa Vaksin COVID-19 dianggap sebagai antibodi yang mencegah masuknya virus COVID-19 ke dalam tubuh manusia, dan sebagai fenomena baru yang menarik perhatian kelompok masyarakat, sehingga penting untuk mengetahui Informasi dan penjelasan tentang Vaksin COVID-19. Vaksin COVID-19 adalah solusi yang diusulkan oleh pemerintah, dan penelitian atau uji klinis masih berlangsung untuk memastikan bahwa Vaksin COVID-19 aman untuk semua orang.
2	Farha, R. K.A., et al	2021	<i>Human Vaccines & Immunotherapeutics</i> . Volume 11, Issue 9. Terindeks SCOPUS Q2	<i>Exploring Perception and Hesitancy Toward COVID-19 Vaccine: A Study Form Jordan</i>	Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain <i>cross sectional</i> . <i>Survey</i> yang digunakan pada penelitian ini dengan menyebarkan kuesioner yang dibagikan kepada publik menggunakan <i>plat form</i> media sosial (facebook dan WhatsApp) dengan	Sampel ini menunjukkan sikap positif secara keseluruhan terhadap penerimaan Vaksin COVID-19. Disarankan untuk melakukan kegiatan edukasi melalui TV dan media sosial untuk lebih menginformasikan kepada masyarakat tentang manfaat Vaksin COVID-19 dalam penerapan " <i>herd immunity</i> " Kendalikan pandemi saat ini.

- | | | | | | | |
|----|-----------------------|------|--|--|--|---|
| 3. | Kholidiyah, D., et al | 2021 | Jurnal Keperawatan, 8-20 | Hubungan Persepsi Masyarakat tentang Vaksin COVID-19 dengan Kecemasan saat akan Menjalani Vaksinasi COVID-19 | <p>menggunakan metode <i>convenience sampling</i>. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dan desain penelitian <i>cross sectional</i>. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah <i>probability sampling</i> dengan tipe <i>simple random sampling</i>. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini menggunakan lembar kuesioner.</p> | <p>Opini Masyarakat terhadap Vaksinasi COVID-19. Dari hasil survei, lebih dari separuh responden memiliki sikap negatif terhadap vaksinasi COVID-19, sebanyak 78 responden (54,9%), dan hampir separuh responden menyatakan pandangan positif terhadap Vaksin COVID-19. Di Vaksinasi, yaitu 64 responden (45,1%). Dari hasil tersebut, kita dapat melihat ketakutan masyarakat tentang kapan harus menerima Vaksinasi COVID-19. Studi ini menemukan bahwa sebagian besar responden memiliki kecemasan sedang. Artinya 114 responden (80,3%) dan sebagian kecil responden mengalami kecemasan ringan hingga 10 (7,0%).</p> |
| 4. | Lee, H., et al | 2021 | <i>JMIR Public Health Surveill</i> , Vol. 7. Iss. 9, ISSN: 23692960. Terindeks SCOPUS Q1 | COVID-19 Vaccine Perception in Shouth Korea: Web Crawling Approach | <p>Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dan merupakan penelitian <i>cross sectional</i>. Mengumpulkan data menggunakan data sekunder.</p> | <p>Sudut pandang negatif lebih umum pada warga Korea dan ada persepsi negatif yang lebih kuat mengenai Vaksin AZ. Persepsi masyarakat menjadi negatif karena laporan orang yang mengalami trombositopenia setelah menerima Vaksinasi AZ. Secara khusus, persepsi berubah negatif pada orang yang masih memutuskan apakah akan diVaksinasi. Selain itu, penelitian ini menemukan bahwa warga Korea khawatir tentang efek samping AZ, dan karena itu cenderung menolaknya, sebagaimana diungkapkan oleh temuan bahwa kata-kata</p> |

-
5. Astuti, N. P., et al 2021 *Jurnal Keperawatan Volume 13 No 3, Hal 569 - 580. Terindeks SINTA 3* Persepsi Masyarakat terhadap Penerimaan Vaksinasi COVID-19: *Literature Review* Penelitian ini menggunakan 2 database online Penelusuran elektronik di Google dan Google Cendekia antara 13 April 2021 hingga 30 April 2021. yang secara luas terkait dengan AZ termasuk “efek samping”, “kecemasan”, dan “penolakan”. Persepsi masyarakat akan Vaksinasi COVID-19 bermula dari kurangnya pemahaman. Kesalahpahaman ini ternyata karena kurangnya komunikasi antara petugas medis dengan pihak berwenang, sehingga mereka tidak percaya dengan efektivitas Vaksin COVID-19. Jika masyarakat terus ragu dan menolak untuk di Vaksinasi, maka akan berdampak lain bagi dunia, seperti kelumpuhan ekonomi, sosial dan pariwisata. Juga, pengangguran akan meningkat tajam dan masalah kesehatan lainnya akan muncul.
6. Putri, K.E., et al 2021 *Jurnal Keperawatan Jiwa (JKJ): Persatuan Perawat Nasional Indonesia, Volume 9 No 3 Hal 539 - 548, Terindeks SINTA 4* Kecemasan Masyarakat akan Vaksinasi COVID-19 Penelitian ini dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan desain *survey crosssectional*. Survei online menggunakan *Google Forms* dilakukan selama dua minggu (18-30 Januari 2021) menggunakan teknik *snowball sampling* melalui WhatsApp dengan orang berusia minimal 18 tahun. Penyebab kecemasan ini adalah pesan hoax yang membuat orang cemas dan berakhir dengan reaksi negatif dengan kemungkinan efek fisik dan mental. Selain itu, ada temuan yang menunjukkan bahwa paparan berbagai informasi yang diterima masyarakat terkait COVID-19 dikaitkan dengan kecemasan. Informasi yang tersedia untuk publik akan memengaruhi tingkat kecemasan terkait dengan COVID-19. Kecemasan yang terkait dengan vaksinasi disebabkan oleh kemungkinan efek samping vaksinasi.
-

7. Virgiana., et al	2021	Jurnal Kesehatan Masyarakat, Volume 12, Nomor 2, 366-377. Terindeks SINTA 4	Kesehatan Masyarakat terhadap COVID-19 di Area Kerja Puskesmas Donggala	Persepsi Masyarakat terhadap Vaksinasi COVID-19 di Area Kerja Puskesmas Donggala Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dan metode kuantitatif. Menggunakan teknik pengambilan sampel dengan cara yang terarah, pengambilan sampel dengan mempertimbangkan kriteria inklusi dan eksklusi. Pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan kuesioner persepsi masyarakat terhadap Vaksinasi COVID-19.	Pandangan tentang vaksinasi COVID-19 sangat bervariasi keberhasilan berdasarkan tujuan vaksinasi, keamanan vaksin dan pandangan agama tentang vaksinasi. Persepsi ini dapat memengaruhi kesediaan masyarakat untuk menerima vaksin COVID-19. Adanya persepsi negatif dari masyarakat menyebabkan penolakan pada proses vaksinasi. Pandangan tentang vaksinasi COVID-19 sangat bervariasi keberhasilan berdasarkan tujuan vaksinasi, keamanan vaksin dan pandangan agama tentang vaksinasi. Persepsi ini dapat memengaruhi kesediaan masyarakat untuk menerima vaksin COVID-19. Adanya persepsi negatif dari masyarakat menyebabkan penolakan pada proses vaksinasi.
8. Ropitasari., et al	2022	Jurnal Kebidanan Indonesia, Vol. 13 No. 1, Januari 2022 (68-76). Terindeks SINTA 3	Persepsi Masyarakat Surakarta Terhadap Bahaya COVID-19	Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif dan metode deskriptif analitik. Sampel penelitian ini adalah partisipan yang divaksinasi di wilayah Suragada, dan jumlah responden sebanyak 49 orang dikumpulkan dengan teknik <i>accidental sampling</i> . Alat pengumpulan datanya adalah kuesioner.	Kesadaran masyarakat yang baik akan bahaya COVID-19 akan memberikan kontribusi positif bagi keberhasilan program vaksinasi COVID-19 pemerintah yang dirancang untuk menekan penyebaran COVID-19.

				Analisis Data Menggunakan Distribusi Frekuensi.	
9.	Rizki, A.F., et al	2021	<i>Proceedings</i> IUN Sunan Gunung Djati Bandung Vol. I, No. XXVIII.	Persepsi Masyarakat Desa Muktiwari terhadap Vaksinasi COVID-19	Dalam penelitian ini, beberapa perwakilan desa Muktiwari diwawancarai dengan metode wawancara. Sebagian masyarakat di Desa Muktiwari berbeda pendapat tentang vaksinasi Covid-19, ada yang setuju dengan vaksinasi karena membuat daya tahan tubuh kita lebih kebal terhadap virus, ada juga yang tidak setuju dengan alasan semua kegiatan dibatasi. Terlepas dari semua persepsi tersebut, vaksinasi merupakan salah satu upaya pemerintah untuk memutus mata rantai covid-19 agar negara kita bisa pulih tanpa virus.
10.	Kembaren, Martalena, Br. S	2021	<i>Public Health Journal</i> , Vol 8 No. 1, Oktober 2021, ISSN: 2406-8861.e-ISSN: 2654-7171	Persepsi Masyarakat terhadap Vaksin COVID-19 di Kelurahan Belawan II, Medan Belawan Tahun 2021	Jenis penelitian ini adalah penelitian analitik, dan desain penelitian yang digunakan adalah <i>cross sectional</i> , yaitu pengukuran variabel dependen dan independen dilakukan secara bersamaan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelompok sasaran vaksin COVID-19. Jumlah sampel yang dihitung sesuai dengan jumlah sampel adalah 235, dan teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah proporsional sampling. Persepsi manusia memiliki perspektif yang berbeda-beda, sebagian orang mempersepsikan persepsi positif ataupun negatif. Dari 140 responden dengan persepsi baik terdapat 98 orang bersedia diVaksin dan 42 orang tidak bersedia diVaksin, sedangkan dari 95 responden persepsi tidak baik terdapat 69 orang bersedia diVaksin dan 26 orang tidak bersedia diVaksin. Ketika kepercayaan masyarakat terbangun, maka dipastikan program vaksinasi COVID-19 yang dicanangkan pemerintah untuk membangun <i>herd immunity</i> akan berjalan sebagaimana mestinya.

-
11. Puspasari, A & Anhari Achadi 2021 *Jurnal Ilmiah Indonesia* p-ISSN: 2541-0849 e-ISSN: 2548-1398 Vol. 6, No. 8, Terindeks SINTA 4 Pendekatan *Health Belief Model* untuk Menganalisis Penerimaan Vaksinasi COVID-19 di Indonesia Analisis serapan vaksin COVID-19 dilakukan dengan menggunakan metode penelitian analitik dengan jenis studi cross sectional, yang dibagikan kepada masyarakat luas melalui survei *online*. Data yang digunakan adalah data utama dari kuisioner yang disebarakan untuk mendapatkan informasi mendalam tentang respon penerima terhadap vaksinasi COVID-19. Berdasarkan hasil kajian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penerimaan vaksin COVID-19 di Indonesia yang diukur dengan pendekatan Health Belief Model Theory, adalah 93% masyarakat Indonesia yang menyatakan akan memberikan vaksin COVID-19. Hambatan dalam kasus ini adalah kekhawatiran tentang efek samping vaksin, yang memiliki dampak terbesar pada penerimaan vaksinasi COVID-19. Persepsi manfaat juga berdampak besar pada penerimaan vaksin COVID-19, yaitu persepsi bahwa vaksin mengurangi kemungkinan infeksi/komplikasi dan mengurangi kecemasan.
12. Arumsari, W., et al 2021 *Indonesian Journal of Health Community*, 2 (1) (2021) 35-45. ISSN: 2721-8503 Gambaran Penerimaan Vaksin COVID-19 di Kota Semarang Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Desain penelitian yang digunakan adalah *cross sectional*. Responden dipilih dengan menggunakan teknik *simple random sampling*. Data penelitian dikumpulkan melalui kuesioner yang disebarakan secara online melalui media sosial dengan menggunakan Media *Google Sheets*. Kuesioner disebarakan melalui media sosial. Alat Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari 12 pertanyaan tentang masyarakat di kota Semarang yang menerima vaksin COVID-19, 9 pernyataan negatif, 1 pernyataan ditantang, dan hanya 2 pernyataan yang ditanggapi positif. Hal ini menunjukkan bahwa pendidikan masyarakat perlu ditingkatkan mengingat penerimaan/partisipasi dalam mufakat adalah tahap pengetahuan selanjutnya. Beberapa informasi yang perlu diberikan kepada masyarakat adalah tingkat keamanan, khasiat, kehalalan, kedaruratan vaksin, dan koreksi hoaks tentang vaksin COVID-19. Masyarakat
-

				penelitian diuji normalitas dan reliabilitasnya.	harus terlebih dahulu terpapar informasi terkait vaksin, sehingga kesadaran dan penerimaan masyarakat relatif tinggi.	
13.	Agustiningih, N., et al	2022	Jurnal Keperawatan Volume 5 No 1, Hal 29 - 40, Februari 2022. Terindeks SINTA 3	Ilmu Penerimaan Vaksin COVID-19 sebagai Upaya Pembentukan Herd Immunity pada Orang Dewasa	Penilaian kualitas penelitian ini menggunakan pedoman <i>Center for Review and Dissemination</i> dan <i>Joanna Briggs Institute</i> . Penilaian tinjauan sistematis dilakukan dengan menggunakan daftar periksa PRISMA untuk dimasukkan dalam pelaporan dan analisis tinjauan sistematis.	Persepsi masyarakat bahwa COVID-19 dan vaksin COVID-19 adalah konspirasi juga berkorelasi dengan kepercayaan masyarakat dalam menerima vaksin COVID-19. Responden yang divaksinasi COVID-19 memiliki alasan dan tujuan yang berbeda untuk didiagnosis COVID-19 karena mereka tinggal bersama orang tua atau dengan orang dewasa yang lebih tua untuk melindungi diri mereka sendiri dan seluruh keluarga dari risiko tinggi COVID-19 di rumah yang berbeda.
14.	Azim, L.O.L., et al	2021	Hospital Majapahit, Vol 13 No. 2. Terindeks SINTA 4	Penerimaan Masyarakat terhadap Vaksin COVID-19 Berdasarkan Teori <i>Health Belief Model</i> di Kecamatan Poasia Kota Kendari	Penelitian ini mengadopsi penelitian kuantitatif dan desain penelitian <i>cross-sectional</i> , dan teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah <i>non-probability sampling</i> dan <i>purpose sampling</i> . Analisis data dilakukan secara bivariat dan multivariat. Pengujian yang digunakan adalah uji <i>chi-square</i> dan <i>regresi logistik</i> .	Persepsi dijelaskan dalam dua cara, merasa bahwa vaksinasi mengurangi infeksi/komplikasi dan vaksinasi mengurangi kekhawatiran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 67 responden berpengetahuan rendah, 50 responden (74,6%) tidak bersedia menerima vaksin COVID-19, dan 17 responden (25,4%) bersedia menerima vaksin COVID-19. Selain itu, dari 43 responden berpengetahuan, 13 responden (30,2%) tidak bersedia menerima vaksin COVID-19, dan 30 responden (69,8%) bersedia menerima vaksin COVID-19. Data menunjukkan bahwa responden dengan pengetahuan yang buruk lebih

15. Alfaris, F.T., et al 2021 Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, Volume 1, Nomor 2, (2021) pp. 178-188. ISSN: 2798-351X (Online) Peningkatan Literasi Vaksinasi sebagai Solusi Pencegahan COVID-19
- Pengumpulan data mentah di PBL 1, kemudian menggunakan teori HL Blum untuk mengidentifikasi masalah
- Sebagian besar masyarakat enggan mendapatkan vaksin COVID-19 karena masih banyaknya berita negatif tentang vaksin COVID-19 di masyarakat. Minimnya pengetahuan tentang vaksin COVID-19, karena belum pernah berkonsultasi secara langsung, serta pimpinan RT dan pihak terkait belum memiliki kebijakan untuk menangani COVID-19, maka dikembangkan program edukasi kepada masyarakat melalui acara PBL ini.
16. Lasmita, Y., et al 2021 Jurnal Kesehatan Masyarakat Khatulistiwa, Vol. 9, No. 4, Hal. 195-204. ISSN 2355-2018 Analisis Penerimaan Vaksin COVID-19 di Kalangan Masyarakat
- Penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan studi potong lintang. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *proportional stratified random sampling*. Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan kuesioner berupa *Google Sheets* untuk menganalisis penerimaan masyarakat terhadap program vaksinasi COVID-19.
- Penerimaan masyarakat terhadap program vaksinasi COVID-19 masih rendah, dengan mereka yang menerima vaksin COVID-19 yang baik (43,1%) dan lebih sedikit orang yang menerima vaksin COVID-19 (56,9%).

17.	Putra, S.P & Sujarkowo	2021	Intan Cendekia: Jurnal Pengabdian Masyarakat, Volume 2, No.1. ISSN: 2722-7766	Peningkatan Pengetahuan dan Sikap Masyarakat (Pasien) dalam Memahami Isu Vaksin COVID-19 di Wilayah Kerja Rumah Sakit Pratama Manggelewa Kabupaten Dompu	Metode yang dilakukan adalah dengan memberikan penyuluhan melalui kontak tanya jawab, dan pengisian angket. Data diperoleh dengan cara mengisi kuesioner, wawancara, dan observasi yang dilanjutkan dengan analisis deskriptif.	Dari hasil sosialisasi kepada masyarakat, masyarakat sudah mulai mengenal dalam pengetahuannya tentang tujuan vaksinasi, kehalalan produk vaksin, persyaratan individu yang boleh divaksinasi, dan efek samping vaksin COVID-19. Termasuk dalam kategori sangat baik. Partisipasi masyarakat untuk menerima sebagai peserta Vaksin sudah hampir 94% diterima baik dengan tingkat pengetahuan dari pemahaman yang telah dilakukan.
18.	Kartika, K., et al	2021	Jurnal Kesehatan Tambusai, Volume 2, Nomor 4, ISSN: 2774-5848	Hubungan Pengetahuan Dengan Kesiapan Masyarakat dalam Menerima Vaksin COVID-19 di Puskesmas Padang Laweh Kabupaten Sijunjung	Penelitian ini dilakukan dengan desain penelitian <i>cross sectional</i> . Populasi dalam penelitian ini menggunakan teknik <i>random sampling</i> .	Hasil univariat menghasilkan 54% pengetahuan tinggi dan 57% tidak siap untuk vaksin. Hasil bivariat yang diperoleh dengan p-value 0,001 dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara pengetahuan dengan kesiapan masyarakat saat menerima vaksin COVID-19.
19.	Setianto, M.I & Fitrotun Niswah	2021	Publika. Volume 9 Nomor 4. Tahun 2021, 601-612	Tingkat Pemahaman Masyarakat terhadap Vaksinasi COVID-19 di Kelurahan Sidoklumpuk Kabupaten Sidoarjo	Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan penelitian kuantitatif.	Pemahaman tentang pentingnya vaksinasi sangat baik di desa Sidoklumpuk, menunjukkan persentase hasil yang baik pada ketiga variabel pemahaman. Sebanyak 10 (23%) sangat sadar akan pentingnya vaksinasi, sebanyak 30 (68%) sangat tahu, dan sebanyak 4 (9%) berpengetahuan cukup. Dapat dilihat bahwa program edukasi tentang pentingnya vaksinasi yang dilakukan di desa Sidoklumpuk dapat dikatakan

20. Thunstrom, L., et al 2021 EcoHealth 18, 44–60, *Hesitancy Toward a COVID-19 Vaccine* Terindeks SCOPUS Q1 Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah survei Qualtrics
- berhasil karena pemahaman masyarakat yang sangat baik. Diantaranya, aspek kognitif 71,05%, aspek emosional 76%, dan aspek intensional 73,53. Sekitar 20% orang di AS berniat menolak Vaksin COVID-19 yang telah tunduk pada protokol keamanan Vaksin standar FDA. Proporsi orang yang berniat untuk Vaksinasi cukup besar dan konsisten di seluruh kelompok perlakuan sekitar 80% atau lebih tinggi.
-

Berdasarkan dari hasil pencarian jurnal dari tiga database didapatkan 20 jurnal yang terdiri dari 17 artikel Nasional dan 3 artikel Internasional terkait judul Persepsi Masyarakat terhadap Penggunaan Vaksin sebagai Upaya Pencegahan COVID-19.

Hasil analisis terhadap 20 jurnal tersebut mayoritas menerapkan pendekatan atau metode untuk mengumpulkan informasi dan data untuk mengetahui persepsi masyarakat terhadap penggunaan Vaksin COVID-19 melalui kuesioner, wawancara, data sekunder, data primer, survei online (google form), media sosial, penelusuran elektronik, *survey Qualtrics*, *proporsional sampling*, *nonprobability sampling* dan *accidental sampling*.

Hasil analisis terhadap 20 jurnal penelitian ini menggunakan responden penelitian dengan mayoritas orang dewasa maupun masyarakat pekerja mengenai persepsi terhadap Vaksin sebagai upaya pencegahan COVID-19.

Hasil *review* terhadap 20 jurnal penelitian ini mayoritas menggunakan jenis analisis data untuk mengolah data-data yang ada untuk mengetahui hasilnya analisis data yang digunakan adalah uji *chi square*.

1. Persepsi Masyarakat yang Menerima Penggunaan Vaksin sebagai Upaya Pencegahan COVID-19

Untuk jurnal persepsi masyarakat yang menerima penggunaan Vaksin sebagai upaya pencegahan COVID-19 didapatkan 9 jurnal Nasional dan 2 jurnal Internasional yang terdiri dari 9 artikel yang penelitiannya dilakukan di Indonesia, 1 artikel yang penelitiannya dilakukan di Inggris, dan 1 artikel yang penelitiannya dilakukan di Afrika.

Dari 11 jurnal yang dilakukan *literatur review* didapatkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Calista, T & Mohammad Shihab; Farha, et al; Virgiana., et al; Rizky, A.F., et al; Kembaren, Martalena. Br. S; Puspasari, A & Anhari Achadi; Putra, S.P & Sujarkowo; Setianto, M.J & Fitrottun Niswah; dan Thunstrom, L., et al (2021); Ropitasari., et al; dan Agustiningasih., et al (2022) terdapat persepsi masyarakat menerima penggunaan Vaksin sebagai upaya pencegahan COVID-19.

Temuan persepsi masyarakat yang baik tentang risiko virus COVID-19 ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Calista, T & Mohammad Shihab yang menunjukkan bahwa tingkat pendidikan merupakan salah satu faktor-faktor yang memengaruhi peningkatan kapasitas seseorang sehingga persepsi penelitian menunjukkan bahwa masyarakat sadar akan COVID-19 dan bahaya yang ditimbulkannya, serta memahami cara mencegah penyebaran virus corona dengan mengikuti protokol kesehatan (Calista & Shihab, 2021).

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Agustiningasih., et al (2022) mengenai persepsi, sikap dan praktik masyarakat terkait COVID-19. Dari penelitian ini didapatkan bahwa secara umum masyarakat mempunyai pengetahuan, perilaku dan sikap yang baik mengenai COVID-19 (Agustianingsih, et al. 2022).

Tingkat pendidikan secara langsung memengaruhi pemahaman masyarakat terhadap upaya pemerintah menekan penyebaran COVID-19 melalui vaksinasi. Karena pengetahuan yang luas akan mengarahkan

masyarakat untuk menerima vaksinasi sebagai upaya pencegahan COVID-19.

Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Virgiana., et al (2021), persepsi masyarakat terhadap vaksinasi COVID-19 diketahui sangat bervariasi, yang dinilai berdasarkan keberhasilan tujuan vaksinasi, keamanan vaksin, kemanjuran vaksin, dan pandangan agama terkait vaksinasi (Virgiana, et al., 2021).

Persepsi ini memengaruhi kesediaan masyarakat untuk menerima vaksin COVID-19. Adanya persepsi negatif dari masyarakat menyebabkan penolakan terhadap proses vaksinasi. Hal ini sesuai dengan temuan sebelumnya bahwa persepsi masyarakat merupakan faktor penting yang memengaruhi upaya kesehatan dan pencegahan penyakit. Lebih lanjut dikemukakan bahwa salah satu faktor yang memengaruhi lambatnya proses vaksinasi di Indonesia adalah persepsi masyarakat.

Penelitian yang dilakukan oleh Ropitasari., dkk (2022) menjelaskan bahwa hal ini sejalan dengan temuan bahwa responden dengan karakteristik capaian pendidikan menunjukkan bahwa sebagian besar berlatar belakang pendidikan tinggi (Ropitasari., et al, 2021).

Pendidikan merupakan salah satu faktor dalam diri individu, erat kaitannya dengan luasnya wawasan dan pengetahuan yang dimiliki. Pendidikan yang rendah dikaitkan dengan kurangnya pengetahuan, sehingga menyebabkan persepsi yang tidak akurat tentang COVID-19, yang akan terkait dengan keputusan untuk menerima vaksin COVID-19 berikutnya.

Dengan demikian pemerintah perlu memperhatikan pendidikan dan edukasi kesehatan

tentang vaksin COVID-19 dan COVID-19 untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat dan harapan masyarakat untuk mengenal vaksin COVID-19 sebagai upaya memerangi penyebaran COVID-19 melalui pengetahuan yang benar, memperkenalkan vaksinasi sebagai bentuk kepatuhan terhadap program pemerintah, meskipun berdasarkan temuan penelitian lain pengetahuan dan pendidikan tidak berhubungan langsung dengan kepatuhan implementasi vaksin.

Hasil penelitian dari Rizki, A.F. et al (2021) menunjukkan bahwa sebagian masyarakat di Desa Muktiwari memiliki pandangan yang berbeda tentang vaksinasi COVID-19, sebagian setuju dengan vaksinasi karena membuat daya tahan tubuh kita lebih tahan terhadap virus, sementara yang lain tidak setuju, mengutip semua kegiatan dibatasi. Terlepas dari semua persepsi tersebut, vaksinasi merupakan salah satu upaya pemerintah untuk memutus mata rantai COVID-19 agar negara kita bisa pulih tanpa virus (Rizki, et al., 2021).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Kembaren, Martalena, Br.S (2021) bahwa dari 140 responden dengan persepsi baik terdapat 98 orang bersedia di Vaksin dan 42 orang tidak bersedia di Vaksin, sedangkan dari 95 responden persepsi tidak baik terdapat 69 orang bersedia di Vaksin dan 26 orang tidak bersedia di Vaksin (Kembaren, et al., 2021).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Farha, et al (2021) menerangkan bahwa sumber utama pengetahuan mereka tentang COVID-19 berasal dari menonton televisi, media sosial, dan penyedia layanan kesehatan. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Setianto, M.J &

Fitrottun Niswah (2021) Pemahaman masyarakat tentang vaksinasi dan manfaatnya tidak terlepas dari peran pemerintah dalam mengedukasi masyarakat melalui berbagai media (cetak dan elektronik) dan pejabat dari berbagai instansi pemerintah langsung terjun ke masyarakat. Tidak dapat disangkal peran media cetak dan elektronik dalam memberikan pemahaman dan penjelasan tentang COVID-19 dan program vaksinasi melalui iklan publik dan komentar berita yang dibuat khusus (Farha, et al., 2021; Setianto & Niswah, 2021).

Rasa ingin tahu masyarakat yang kurang akan sangat berdampak pada pengetahuan masyarakat mengenai Vaksinasi COVID-19 ini. Pemerintah sudah banyak memberikan informasi mengenai manfaat serta kegunaan Vaksin melalui *platform* media sosial ataupun terjun langsung ke lapangan, hanya saja kembali lagi kepada masyarakatnya menerima atau tidak untuk di Vaksinasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Putra, S.P & Sujarkowo (2022) menegaskan bahwa, isu Hoaks yang menyebar dikalangan masyarakat yang membentuk kognisi informasi dalam pengetahuan masyarakat sehingga sikap masyarakat tentang Vaksin adalah menolak keinginan berpartisipasi dalam program pemerintah tentang menuntaskan Vaksin di seluruh Indonesia (Putra & Sujarwoko, 2021).

Sikap masyarakat dalam menanggapi isu hoaks dapat ditekan dan masyarakat dapat menyaring kembali informasi yang diterima, bisa dilihat kembali informasi mengenai *update* manfaat dan kegunaan Vaksinasi COVID-19 ataupun dari pihak-pihak berwenang lebih

banyak lagi mengadakan sosialisasi kepada masyarakat mengenai Vaksin COVID-19 agar tingkat pengetahuan masyarakat lebih luas dan pola pikir masyarakat bisa lebih terbuka lagi.

Banyak masyarakat, terutama di daerah kabupaten dan desa telah terpapar isu Hoaks tersebut sehingga enggan melakukan Vaksinasi. Penelitian yang dilakukan oleh Puspasari, A & Anhari Achadi (2021) tentang peningkatan pengetahuan masyarakat dengan edukasi Vaksinasi COVID-19. Metode yang dilakukan dengan menggunakan metode wawancara dan pengisian kuesioner (Puspasari & Anhari, 2021).

Penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan oleh Thunstrom, L., et al (2021) Sekitar 20% orang di AS berniat menolak Vaksin COVID-19 yang telah tunduk pada protokol keamanan Vaksin standar FDA. Proporsi orang yang berniat untuk Vaksinasi cukup besar dan konsisten di seluruh kelompok perlakuan sekitar 80% atau lebih tinggi (Thunstrom, et al., 2021).

Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa berdasarkan analisis dari artikel diatas peneliti berasumsi bahwa persepsi masyarakat terhadap penggunaan Vaksin sebagai upaya pencegahan COVID-19 banyak yang memberikan respon positif dan menerima adanya Vaksinasi COVID-19, ini karena tingkat pengetahuan yang baik dapat menjadi salah satu keberhasilan Vaksinasi di kalangan masyarakat, karena pengetahuan sangat menentukan sikap atau perilaku masyarakat dalam menerima maupun menolak adanya Vaksinasi. Masyarakat yang memiliki sedikit pengetahuan tentang Vaksinasi COVID-19 cenderung

memberikan respon negatif terhadap penggunaan Vaksin COVID-19, yang akan berdampak pada penolakan akan Vaksinasi COVID-19.

2. Persepsi Masyarakat yang Menolak Penggunaan Vaksin sebagai Upaya Pencegahan COVID-19

Informasi tentang vaksinasi COVID-19 memang memiliki pro dan kontra. Banyak orang menolak untuk divaksinasi karena banyaknya informasi. Penolakan masyarakat terhadap vaksin merupakan salah satu hasil dari gagasan vaksinasi terhadap COVID-19. Informasi yang awalnya diterima adalah bentuk penolakan, kemudian mereka memilih untuk mengonsumsi berita berdasarkan minat mereka, sehingga mereka dapat menarik kesimpulan tentang penolakan vaksinasi.

Untuk jurnal persepsi masyarakat yang menolak penggunaan Vaksin sebagai upaya pencegahan COVID-19 didapatkan 8 jurnal Nasional dan 1 jurnal Internasional yang terdiri dari 8 artikel yang penelitiannya dilakukan di Indonesia dan 1 artikel yang penelitiannya dilakukan di Inggris.

Dari 9 jurnal yang dilakukan *literatur review* didapatkan hasil temuan yang dilakukan oleh Kholidiyah, D., et al; Lee, H., et al; Astuti, N.P., et al; Putri, K.E., et al; Arumsari, W., et al; Azim, L.O.L., et al; Alfari, F.T., et al; Lasmita, Y., et al; dan Kartika, K., et al (2021) terdapat persepsi masyarakat menolak penggunaan Vaksin sebagai upaya pencegahan COVID-19.

Temuan Kholidiyah, D., et al (2021) menjelaskan bahwa persepsi manusia memiliki perspektif yang berbeda dalam persepsi, beberapa mempersepsikan

sesuatu sebagai persepsi positif atau negatif yang memengaruhi apa yang terlihat atau sebenarnya perilaku. Dari hasil penelitian diketahui lebih dari separuh responden berpandangan negatif terhadap vaksinasi COVID-19, yakni 78 responden (54,9%) dan hampir separuh responden berpandangan positif terhadap vaksinasi COVID-19, yaitu 64 responden (45,1%) (Kholidiyah, et al., 2021).

Persepsi negatif masyarakat akan sangat berpengaruh besar terhadap pelaksanaan Vaksinasi COVID-19 ini. Karena kurangnya pengetahuan masyarakat akan terjadinya penolakan terhadap Vaksinasi, begitupula dengan isu hoaks yang diterima tanpa dicari tahu dahulu kebenarannya akan membuat masyarakat semakin tidak ingin di Vaksinasi.

Hasil penelitian ini serupa dengan yang dilakukan oleh Astuti, N.P. et al (2021) tentang persepsi masyarakat terhadap penerimaan vaksinasi COVID-19. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa persepsi yang dimiliki masyarakat dapat memengaruhi kecemasan masyarakat dalam menghadapi partisipasi dalam program vaksinasi COVID-19 yang dilaksanakan pemerintah sebagai bagian dari upaya membangun *herd immunity* (Astuti, et al., 2021).

Tingkat kecemasan dan keraguan yang menyebabkan buruknya persepsi masyarakat terhadap kampanye vaksinasi COVID-19 bermula dari kurangnya komunikasi dan edukasi yang efektif oleh dinas kesehatan masyarakat, sehingga membanjirnya berita hoax yang beredar membuat masyarakat takut untuk divaksinasi.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Lee, H., et al (2021) menerangkan bahwa persepsi masyarakat menjadi negatif karena laporan orang yang mengalami trombositopenia setelah menerima Vaksinasi COVID-19. Secara khusus, persepsi berubah negatif pada orang yang masih memutuskan apakah akan diVaksinasi. Selain itu, penelitian ini menemukan bahwa adanya kekhawatiran terhadap efek samping Vaksin COVID-19, oleh karena itu masyarakat cenderung menolaknya. Sebagaimana diungkapkan oleh temuan bahwa kata-kata yang secara luas terkait dengan AZ termasuk “efek samping”, “kecemasan”, dan “penolakan” (Lee, et al., 2021).

Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Arumsari, W., et al (2021) bahwa menurut hasil penelitian, 9 pernyataan dengan tanggapan paling negatif dari responden antara lain: 54,1% responden tidak setuju bahwa vaksin COVID-19 aman digunakan; 59,5% responden berpendapat bahwa vaksin tidak dapat menekan penyebaran virus corona; 42,6% responden ragu-ragu 50% responden mempertanyakan kehalalan vaksin; 58,1% responden setuju manusia tidak perlu vaksin; 52,0% responden juga setuju jika manusia pasrah sepenuhnya kepada Tuhan, Covid-19 akan hilang dengan sendirinya; 47,3 % responden setuju bahwa hanya tindakan pencegahan 3M yang dapat menekan penyebaran virus; 48,0% responden setuju dengan hipotesis bahwa COVID-19 dapat disembuhkan dengan ramuan/rimpang tradisional Indonesia; 51,4% responden setuju bahwa pandemi COVID-19 adalah produk propaganda, konspirasi, dll; 57,4% responden

tidak percaya bahwa pemerintah dapat menangani pandemi COVID-19 dengan baik (Arumsari, et al., 2021).

Berdasarkan analisis artikel di atas, masyarakat memiliki dua persepsi yang berbeda mengenai Vaksin COVID-19. Ada yang menerima Vaksinasi begitu pula sebaliknya, ada masyarakat yang menolak Vaksinasi dengan anggapan bahwa COVID-19 dapat hilang sendiri jika berserah kepada Tuhan dan adapula yang beranggapan bahwa COVID-19 dapat disembuhkan dengan ramuan-ramuan herbal.

Temuan Azim., dkk (2021) menunjukkan bahwa dari 67 responden berpengetahuan kurang, 50 responden (74,6%) tidak bersedia menerima vaksin COVID-19, dan 17 responden tidak bersedia menerima vaksin COVID-19 (25,4%) bersedia menerima vaksin COVID-19. Selain itu, dari 43 responden berpengetahuan, 13 responden (30,2%) tidak bersedia menerima vaksin COVID-19, dan 30 responden (69,8%) bersedia menerima vaksin COVID-19 (Azim, et al., 2021).

Data menunjukkan bahwa responden dengan pengetahuan yang buruk lebih mungkin untuk tidak divaksinasi COVID-19, sedangkan responden yang memiliki pengetahuan lebih mungkin untuk divaksinasi COVID-19. Kurangnya pemahaman masyarakat tentang vaksin COVID-19 sebagian besar disebabkan oleh ketidakpercayaan masyarakat terhadap keamanan dan kemanjuran vaksin COVID-19. Hal ini dipengaruhi karena ada beberapa informasi hoax terkait dampak kematian vaksin COVID-19.

Penelitian yang dilakukan oleh Lasmita, Y. et al (2021) menunjukkan bahwa di wilayah kerja Puskesmas

Alang Alang Lebar, penerimaan program vaksinasi COVID-19 oleh sebagian besar masyarakat masih rendah, yaitu mereka yang menerima vaksin COVID-19 baik (43,1%) dan penerimaan yang lebih rendah dari vaksin COVID-19 (56,9%) (Lasmita & Haerawati, 2021).

Menurut hasil univariat Kartika, K. et al (2021), 54% berpengetahuan tinggi dan 57% tidak siap menerima vaksin. Dengan p-value 0,001 untuk hasil bivariat maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan pengetahuan dengan kesediaan masyarakat menerima vaksin COVID-19 di Ruang Kerja Puskesmas Padang Laweh Kabupaten Sijunjung Tahun 2021 (Kartika, et al., 2021).

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri, K.E. et al (2021), yang menunjukkan bahwa masyarakat yang menolak divaksinasi curiga terhadap vaksin tersebut. Keakuratan sumber informasi yang diterima dapat menimbulkan keraguan Putri, et al., 2021).

Informasi yang diterima juga sangatlah penting bagi pengetahuan masyarakat akan pentingnya Vaksinasi sebagai upaya pencegahan COVID-19 saat ini. Pengetahuan masyarakat yang kurang akan memengaruhi tingkat pemahaman masyarakat mengenai kegunaan dan manfaat vaksin terhadap tubuh, sehingga terjadinya penolakan akan Vaksinasi COVID-19.

Alfaris, F.T., dkk (2021) membahas permasalahan yang dihadapi warga desa Tegal Rejo yaitu sebagian besar masyarakat enggan mendapatkan vaksin COVID-19 karena masih banyak beredar berita negatif tentang vaksin COVID-19 di dalam komunitas. Kurangnya pengetahuan tentang vaksin COVID-19 karena belum pernah

dikonsultasikan secara langsung dari pimpinan RT serta pihak yang berkepentingan tidak memiliki kebijakan untuk menangani COVID-19 (Alfaris, et al., 2021).

Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa berdasarkan analisis dari artikel diatas peneliti berasumsi bahwa persepsi masyarakat terhadap penggunaan vaksin sebagai upaya pencegahan COVID-19 banyak yang memberikan respon negatif terhadap penggunaan Vaksin COVID-19 karena kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai vaksinasi sehingga terjadinya penolakan akan vaksinasi COVID-19.

KESIMPULAN

Dari 20 jurnal yang terdiri dari 17 jurnal Nasional dan 3 jurnal Internasional dilakukan *literatur review* didapatkan hasil 11 jurnal menyatakan persepsi masyarakat menerima penggunaan Vaksin sebagai upaya pencegahan COVID-19 dan 9 jurnal yang menyatakan persepsi masyarakat menolak penggunaan Vaksin sebagai upaya pencegahan COVID-19.

Berdasarkan kesimpulan analisis artikel, peneliti berasumsi bahwa persepsi masyarakat terhadap penggunaan Vaksin sebagai upaya pencegahan COVID-19 banyak yang memberikan respon positif maupun negatif terhadap penggunaan Vaksin COVID-19 karena keraguan masyarakat mengenai Vaksinasi sehingga pada artikel di atas terdapat 2 persepsi masyarakat yang berbeda, ekhawatiran masyarakat sendiri terkait efektivitas vaksin COVID-19 dan efek samping vaksin yang diberikan kepada masyarakat akibat ketidakmampuan tubuh menerima vaksin COVID-19 dengan baik. Semakin tinggi kepercayaan masyarakat terhadap tingkat keamanan vaksin, maka semakin tinggi pula

kemauan masyarakat untuk melakukan vaksinasi. Oleh karena itu, keamanan dan kemanjuran vaksin merupakan faktor penting yang dipertimbangkan masyarakat saat memvaksinasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiningasih, N., et al. 2022. Penerimaan Vaksin COVID-19 sebagai Upaya Pembentukan Herd Immunity Pada Orang Dewasa. *Ilmu Keperawatan Jiwa*, 5: 29-39. <https://journal.ppnijateng.org/index.php/jikj>.
- Alfaris, F. T., et al. 2021. Peningkatan Literasi Vaksinasi sebagai Solusi Pencegahan COVID-19. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2): 178-188.
- Andriadi, et al. 2021. Pentingnya Pengenalan Vaksin di Masa Pandemi COVID-19 Desa Ibul Kecamatan Simpang Teritip. *Jurnal Abdimas Bina Bangsa*, 2(1). DOI Issue: 10.46306/jabb.v2i1.
- Arumsari, W., et al. 2021. Gambaran Penerimaan Vaksin COVID-19 di Kota Semarang. *Indonesian Journal of Health Community*, 2(1), 35. <https://doi.org/10.31331/ijheco.v2i1.1682>.
- Astuti, N. P., et al. 2021. Persepsi Masyarakat terhadap Penerimaan Vaksinasi COVID-19: Literature Review. *Jurnal Keperawatan*, 13(3): 569-580.
- Azim., et al. 2021. Penerimaan Masyarakat terhadap Vaksin COVID-19 Berdasarkan Teori HEalth BELief Model di Kecamatan Poasia Kota Kendari. *Hospital Majapahit*, 13(2): 129-141.
- Calista, T., & Shihab, M. 2021. Pembentukan Persepsi Masyarakat Pekerja terhadap Vaksinasi COVID-19.

CARAKA: *Indonesian Journal of Communications*, 2(1): 20–26.

Farha, R. K. A., et al. 2021. Exploring Perception and Hesitancy toward COVID-19 Vaccine: A study From Jordan. May. <https://doi.org/10.1080/21645515.2021.1888633>.

Hanoatubun, S. 2020. *Dampak Covid-19 terhadap Perekonomian Indonesia*. Universitas Kristen Satya Wacana, 2(1). (2020) ISSN Online: 2716-4446

Kartika, K., et al. 2021. Hubungan Pengetahuan dengan Kesiapan Masyarakat dalam Menerima Vaksin COVID-19 di Puskesmas Padang Laweh Kabupaten Sijunjung. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 2(4): 323–328.

Kembaren., et al. 2021. Persepsi Masyarakat terhadap Vaksin COVID-19 di Kelurahan Belawan II, Medan Belawan Tahun 2021. *Public Health Journal*, 8(1). <http://36.91.220.51/ojs/index.php/phj/article/view/137%0Ahttp://36.91.220.51/ojs/index.php/phj/article/viewFile/137/113>.

Khairani, R. 2021. Strategi Mix and Match Vaksin COVID-19, Seberapa Efektifkan?. *Jurnal Biomedika dan Kesehatan*, 4(3). DOI: <https://dx.doi.org/10.18051/JBiomedKes.2021.v4.87-89>.

Kholidiyah., et al. 2021. Hubungan Persepsi Masyarakat tentang Vaksin COVID-19 dengan Kecemasan saat akan Menjalani Vaksinasi COVID-19. *Jurnal Keperawatan*, 8-20.

Lasmita, Y., Misnaniarti, & Haerawati Idris. 2021. Analisis Penerimaan Vaksin COVID-19 di Kalangan Masyarakat. 9(4): 195–204. <https://doi.org/10.29406/jkkm.v9i4.3056>.

- Lee, H., et al. 2021. COVID-19 Vaccine Perception in South Korea: Web Crawling Approach Corresponding Author : 7: 1-11. <https://doi.org/10.2196/31409>.
- Makmun, A., & Hazhiyah, S. F. 2020. Kajian Pustaka Tinjauan terkait Pengembangan Vaksin Covid-19. Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia Corresponding author e-mail: armanto.makmun@umi.ac.id COVID-19. 13.
- Puspasari, A., & Anhari Achadi. 2021. Pendekatan Health Belife Model untuk Menganalisis Penerimaan Vaksin COVID-19 di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 6(8): 6.
- Putra, S. P., & Sujarwoko, S. 2021. Peningkatan Pengetahuan dan Sikap Masyarakat (Pasien) dalam Memahami Isu Vaksin COVID-19 di Wilayah Kerja Rumah Sakit Pratama Manggelewa Kabupaten Dompu. *INTAN CENDEKIA: Jurnal*, 2(1): 60-68.
- Putri, K. E., et al. 2021. Kecemasan Masyarakat Akan Vaksinasi COVID-19. *Jurnal Keperawatan Jiwa (JKI)*, 9(3): 539-548.
- Rizki, A. F., et al. 2021. Persepsi Masyarakat Desa Muktiwari terhadap Vaksinasi COVID-19. Proceedings UIN Sunan Gunung Djati Bandung, November, 13-22. <https://proceedings.uinsgd.ac.id/index.php/Proceedings>.
- Ropitasari., et al. 2022. Persepsi Masyarakat Surakarta terhadap Bahaya COVID-19. *Jurnal Kebidanan Indonesia*, 13(1): 68-76.
- Sahara, T & Yokota, K. 2021. Images in Clinical Tropical Medicine Concurrent COVID-19 and Tuberculosis in an Immigrant Worker Presenting with Hemoptysis. *Am. J.*

Trop. Med. Hyg., 105(3), 2021, pp. 549–550.
DOI:10.4269/ajtmh.21-0477.

Setianto, M.I., & Niswah, F. 2021. Tingkat Pemahaman Masyarakat terhadap Vaksinasi COVID-19 di Kelurahan Sidoklumpuk Kabupaten Sidoarjo. *Publika.*, 9(4): 601–612.

Thunström, L., et al. 2021. Hesitancy Toward a COVID-19 Vaccine. *EcoHealth*, 18(1): 44–60.
<https://doi.org/10.1007/s10393-021-01524-0>.

Virgiana, V., et al. 2021. Persepsi Masyarakat Terhadap Vaksinasi COVID-19 di Area Kerja Puskesmas Donggala. *Preventif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 12(2): 366. <https://doi.org/10.22487/preventif.v12i2.450>.

World Health Organization. 2020a. WHO, 2019 Novel Coronavirus (2019 nCoV): Strategic Preparedness and Response Plan. Geneva: Switzerland.

~oOo~

Copyright ©
PENERBIT

Studi Kearifan Lokal Penggunaan Tanaman Obat dalam Pengobatan Penyakit Infeksi Suku Dayak Kenyah Desa Budaya Pampang Kalimantan Timur

*Study of Local Wisdom on The Use of Medicine Plants
in The Treatment of Dayak Kenyah Tribal Infectious Diseases
Pampang Cultural Village East Kalimantan*

Roni Setiawan¹, Bambang Setiaji², Hasyrul Hamzah³

¹Program Sarjana Ilmu Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur Jl. Ir. H. Juanda No.15, Sidodadi, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia 75124.

²Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. Ahmad Yani, Pabelan, Kartasura, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia 57162

³Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur Jl. Ir. H. Juanda No.15, Sidodadi, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia 75124

*Corresponding Author: ronisetiawan728@gmail.com

ABSTRACT

The local wisdom of the Dayak Kenyah people in treatment using medicinal plants is unquestionable. The purpose of this study is to review knowledge about various species of medicinal plants that have benefits for the treatment of infectious diseases. This type of research is descriptive exploratory with survey methods and semi-structured interview techniques and asks questions in an open-ended type. The number of respondents in this study was 25 residents consisting of village traditional leaders and people who knew and used medicinal plants. 22 species and 19 families of medicinal plants were found for the treatment of infectious diseases, namely, Malaria, tinea versicolor, water fleas, infectious wounds (pus), diarrhea, toothache, ulcers, urinary tract infections, intestinal worms, and eye pain. The method of processing medicinal plants used is boiled 46%, pounded 18.18%, dripped 13.63%, burned and brewed 9%, and smeared 4.55%. Sources of obtaining medicinal plants are obtained from cultivation (fields) 9.10% and wild habitats (forests) 90.90%. Empirical data were obtained to develop

research on the content of secondary metabolites and pharmacological effects so that they can be developed for treatment.

Keywords: *Ethnobotany, Infectious Diseases, Dayak Kenyah Tribe, Medicinal Plants.*

ABSTRAK

Kearifan lokal masyarakat suku dayak kenyah dalam pengobatan dengan menggunakan tanaman obat tidak perlu diragukan lagi. Tujuan dari penelitian ini untuk menggulus pengetahuan tentang berbagai *spesies* tanaman obat yang memiliki manfaat untuk pengobatan penyakit infeksi. Jenis penelitian ini adalah deskriptif eksploratif dengan metode survei dan teknik wawancara semi terstruktur dan mengajukan pertanyaan dengan tipe *open-ended*. Jumlah responden dalam penelitian ini sebanyak 25 warga yang terdiri dari ketua adat desa dan masyarakat yang mengetahui dan memanfaatkan tumbuhan obat. Hasil: Didapatkan 22 *spesies* dan 19 *family* tumbuhan obat untuk pengobatan penyakit infeksi yaitu, Malaria, panu, kutu air, luka infeksi (bernanah), diare, sakit gigi, bisul, infeksi saluran kemih, cacingan dan sakit mata. Cara pengolahan tumbuhan obat yang digunakan yaitu, direbus 46%, ditumbuk 18,18%, diteteskan 13,63%, dibakar dan diseduh 9% dan dioleskan 4,55%. Sumber perolehan tumbuhan obat diperoleh dari budi daya (ladang) 9,10% dan habitat liar (hutan) 90,90%. Kesimpulan: Didapatkan data secara empiris untuk mengembangkan penelitian dalam kandungan senyawa metabolit sekunder dan efek farmakologi agar dapat dikembangkan untuk pengobatan.

Kata Kunci: Etnobotani, Penyakit Infeksi, Suku Dayak Kenyah, Tanaman Obat.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara *megabiodiversity* terbesar kedua sesudah Brazil (Anggraini 2018). Indonesia dikenal sebagai negara *megabiodiversity* sebab tingginya tingkatan keanekaragaman hayati yang dimiliki. Terdapat kurang lebing 17.000 pulau di Indonesia dengan keanekaragam *flora* lebih dari 40.000 tipe tanaman, di mana 30.000 antara lain

hidup di kepulauan Indonesia dan diketahui mempunyai manfaat obat (Anggraini 2018). Selain dikenal sebagai negara *megabiodiversity*, Indonesia adalah negara dengan pertumbuhan penduduk yang terus tumbuh secara signifikan setiap tahunnya. Menurut sensus tahun 2015, kepadatan penduduk Indonesia adalah 134 juta jiwa/km² (Az-zahra dkk., 2021). Sebagai negara dengan pertumbuhan penduduk yang terus meningkat setiap tahunnya, Indonesia memiliki banyak permasalahan di bidang kesehatan yang belum terselesaikan, mulai dari belum meratanya sarana dan prasarana kesehatan hingga penyakit yang penyebarannya tidak dapat dikendalikan. Jenis penyakit yang belum sepenuhnya teratasi adalah penyakit infeksi. Penyakit infeksi adalah penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme patogen yang sangat dinamis yang menginfeksi makhluk hidup. Secara umum terdapat 3 aspek yang mempengaruhi terjadinya penyakit infeksi, antara lain: agen penyebab (*patogen*), pejamu (*host*) dan tempat tinggal (*region*). Selain itu, diketahui ada 6 mikroorganisme penyebab penularan penyakit infeksi, antara lain: *bakteri*, *jamur*, *parasit*, *protozoa*, *prion*, dan *virus* (Chotimah dkk., 2013).

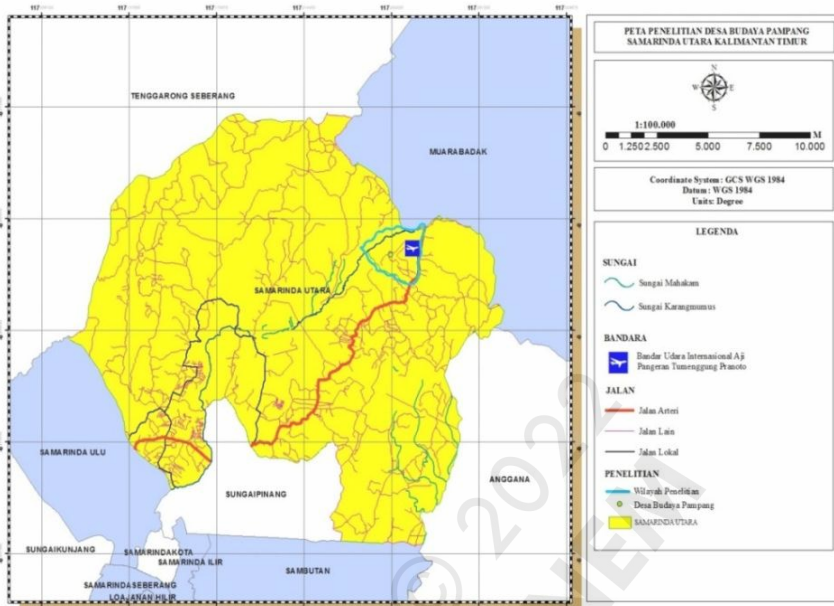
Penduduk Indonesia yang terdiri dari berbagai suku bangsa yang tersebar di seluruh nusantara salah satu suku yang ada di Indonesia ialah Suku Dayak (Efendi dkk., 2020). Suku Dayak terdiri dari ratusan sub-suku yang dipecah dalam 6 kelompok besar yakni: Kenyah, Kayan, dan Bahau yang mendiami daerah Kalimantan timur, Ot-Danum yang umumnya mendiami daerah Kalimantan tengah, Kelematan yang mendiami daerah Kalimantan barat, Heban yang mendiami daerah Malaysia timur bagian Sabah dan bagian Utara Kalimantan timur dan Punan, maupun suku-suku

yang mengembara di pedalaman Kalimantan, ke 6 rumpun suku ini di pecah lagi dalam kurang lebih 450 sub etnis (Falah dkk., 2013). Suku Dayak dikenal sebagai suku alami yang masih lekat dengan alam sebagai sumber kehidupannya baik tempat mencari bahan pangan hingga pengobatan penyakit (Fan dkk., 2013). Suku Dayak secara turun-temurun sudah mengembangkan sistem kesehatan atau pengobatan secara tradisional yang terkenal yang disebut obat kampung dan praktisi medisnya dianggap menggunakan tabit atau lasang (dukun) (Hudaib dkk., 2008). Kearifan lokal suku Dayak tidak diragukan lagi dalam bidang pengolahan bahan tanaman. Kajian Reynaldi dkk., (2020) menunjukkan bahwa masyarakat Dayak Bakumpai di desa Muara Rimpung menggunakan 10 tumbuhan sebagai obat tradisional. Selain itu, sebuah penelitian yang dilakukan pada masyarakat Dayak Salako di Desa Cagar Alam Raya Pasi Sulang menggunakan 85 jenis tumbuhan sebagai obat tradisional untuk pengobatan penyakit (Johan 2017).

Berdasarkan permasalahan pada latar belakang peneliti tertarik untuk melakukan penelitian studi etnobotani pada masyarakat suku dayak kenyah yang berlokasi di Desa Wisata Pampang Kelurahan Budaya Pampang Kecamatan Samarinda Utara Provinsi Kalimantan Timur, yang bertujuan untuk mengangkat pemanfaatan tumbuhan obat yang di manfaatkan untuk pengobatan penyakit infeksi dan melakukan dokumentasi. Di mana penelitain saya ini akan bermanfaat bagi masyarakat secara luas sebagai salah satu bentuk alternatif dalam pengobatan untuk meningkatkan taraf hidup kesehatan yang telah dibuktikan secara empiris.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksploratif merupakan jenis penelitian dengan metode survei, wawancara semi terstruktur dengan mengajukan pertanyaan dengan tipe *open-ended* dengan dibuktikan keberadaan tanaman obat yang dimaksud di lapangan. Tahap mula dari penelitian ini, wawancara dengan Ketua Adat Suku Dayak Kenyah. Wawancara bermanfaat buat menggali data mengenai kemampuan pemanfaatan tanaman obat. Metode pemilihan responden yang digunakan dalam observasi ini ialah metode *purposive sampling* serta *snow ball* (Lovadi dkk., 2021). Karakteristik pemilihan responden dalam penelitian ini yaitu minimal berjumlah 20 warga dengan usia minimal 40 tahun baik laki-laki maupun perempuan tanpa jumlah batas maksimal responden. Alat dan bahan dalam penelitian ini yaitu kamera digunakan untuk memfoto tanaman obat dan alat tulis menulis untuk mencatat informasi penting yang berkaitan dengan penelitian sedangkan bahan yang digunakan yaitu lembar wawancara yang berisi tentang pertanyaan-pertanyaan mengenai tanaman obat, sampel tanaman obat yang digunakan untuk pengobatan, masker dan *handsanitizer* di mana penelitian ini dilakukan tetap dengan memperhatikan protokol kesehatan dimasa pandemi ini. Hasil penelitian yang sudah didapatkan akan diolah bersumber pada tipe tanaman obat, bagian tanaman obat yang digunakan, asal mendapatkan tanaman obat, nama penyakit infeksi yang diobati serta metode pengolahannya. Hasil akan di *representasikan* dalam wujud grafik serta persentase yang bersumber pada persentase tipe tanaman obat yang sangat kerap digunakan, persentase metode pemakaian tanaman obat serta persentase sumber perolehan tanaman obat.



Gambar 1. Peta Tempat Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dengan mewawancarai masyarakat secara langsung sebanyak 25 reseponden. Perihal pemanfaatan penggunaan tanaman obat untuk pengobatan penyakit infeksi. Karakteristik responden dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1.
Karakteristik responden

No.	Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase
1.	Laki-laki	14	56%
2.	Perempuan	11	44%
Jumlah		25	100%

Dari Tabel 1 dapat dijelaskan dari total keseluruhan 25 responden masyarakat yang memanfaatkan tanaman obat untuk pengobatan penyakit infeksi. Laki-laki yaitu dengan total 14 responden dengan persentase 56% dan perempuan dengan total 11 responden dengan persentase 44% yang memanfaatkan tanaman obat untuk pengobatan.

Kearifalan Lokal Sosial Budaya dan Ekonomi Masyarakat Suku Dayak Kenyah

Keunikan dari Desa Pampang yaitu warganya senantiasa mempertahankan budaya nenek moyang selaku tradisi yang terus mereka lestarikan. Salah satu tradisi yang masih di pertahankan oleh masyarakat Dayak Kenyah adalah memanjangkan telinga. Bagi Laing Along sebagai Dewan Kesenian Budaya Pampang tradisi memanjangkan telinga pada warga Kenyah bertujuan untuk membedakan mereka selaku manusia dengan makhluk yang lain ciptaan Tuhan, dengan memanjangkan telinga mereka jadi manusia seutuhnya (Marpaung 2018). Namun dengan perkembangan jaman yang telah sangat modern hanya segelintir masyarakat saja yang masih mempertahankan budaya ini yang bertujuan untuk mengenang masa nenek moyang mereka. Selain tradisi memanjangkan telinga, masyarakat Dayak Kenyah masih mempertahankan tradisi tato. Wujud tato yang terukir pada bagian badan mereka mempunyai makna yang beragam, terdapat perlambang keberanian, loyalitas kepada suku Dayak Kenyah ataupun pesan sosial, semacam halnya tato yang digunakan wanita dari Dayak Kenyah menggambarkan persamaan derajat terhadap laki-laki (Purwanto 2021).

Tingkat Pengetahuan Masyarakat Suku Dayak Kenyah tentang Tumbuhan Obat

Masyarakat Suku Dayak Kenyah mempunyai sistem pengetahuan tentang pengelolaan keanekaragaman sumber daya alam. Salah satu sistem pengetahuan tersebut merupakan pemanfaatan tumbuh-tumbuhan untuk pemenuhan kehidupan setiap harinya, antara lain sebagai obat tradisional (Rambey 2021). Tanaman obat dalam penelitian ini merupakan jenis tanaman obat yang bisa digunakan untuk pengobatan tradisional oleh masyarakat Suku Dayak Kenyah, baik secara tunggal ataupun campuran dengan tanaman obat yang lainnya yang bisa mengobati penyakit ataupun dipercaya masyarakat dapat meningkatkan kesehatan tubuh mereka (Reynaldi dkk., 2020). Tidak semua masyarakat Suku Dayak Kenyah memiliki pengetahuan tentang pemanfaatan tumbuhan obat untuk pengobatan secara tradisional. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan hanya masyarakat yang rata-rata usia >40 tahun yang memiliki pengetahuan lebih tentang pemanfaatan tumbuhan obat yang dapat digunakan untuk pengobatan tradisional. Masyarakat Dayak Kenyah yang ingin menggunakan tanaman obat sebagai alternatif pengobatan akan menanyakan kepada masyarakat yang di ketahui memiliki keahlian lebih tentang pemanfaatan tanaman obat. Di mana keahlian yang dimiliki tersebut didapatkan dari keluarga atau nenek moyang dari generasi ke generasi.

Jenis-jenis Tanaman Obat yang Digunakan oleh Masyarakat Suku Dayak Kenyah untuk Pengobatan Penyakit Infeksi

Berdasarkan hasil wawancara dengan 25 responden masyarakat Suku Dayak Kenyah dengan metode wawancara

open ended dengan teknik *purposive sampling* yang di mulai dari ketua adat Suku Dayak Kenyah (Rosana 2019). Didapatkan 22 *spesies* dan 19 *family* tanaman obat yang bisa digunakan oleh masyarakat Suku Dayak Kenyah untuk pengobatan penyakit infeksi. Adapun data hasil penelitian yang telah didapatkan di bedakan mulai dari nama lokal atau jenis tumbuhan, nama ilmiah, *family*, bagian yang digunakan untuk pengobatan, metode pengolahan tumbuhan obat dan persentase jumlah penggunaan tanaman obat (Tabel 2).

Copyright © 2022
PENERBIT NEM

Tabel 2.
Tanaman Obat

No.	Nama umum/ nama lokal	Nama latin	Family	Bagian tumbuhan yang digunakan untuk pengobatan	Cara pengolahan tumbuhan obat	Jenis penyakit infeksi yang dapat di obati	Sumber perolehan tumbuhan obat	Persentase
1.	Langsat/ Lengset	<i>Lansium domesticum</i> Corr	<i>Meliaceae</i>	Kulit Buah	Diambil kulit buah langsung yang telah dicuci bersih sebanyak 7 helai kemudian rebus dengan 3 gelas air hingga tersisa 2 gelas air dan minum. Diminum 3x sehari.	Malaria	Hutan (Habitat Liar)	4%
2.	Jeruk nipis/ Meo	<i>Citrus aurantifolia</i> L	<i>Rutaceae</i>	Buah	Diambil buah jeruk nipis secukupnya kemudian di bakar dan cuci hingga bersih tumbuk halus oleskan pada kulit yang mengalami panu/kutu air.	Panu/kutu air	Ladang (Budi daya)	4%
3.	Bunga Paskah/ Bakong	<i>Lilium longiflorum</i> Thunb	<i>Liliaceae</i>	Daun	Ambil 7-8 helai daun cuci bersih tumbuk hingga halus dan oleskan pada kulit yang infeksi.	Luka yang bernanah	Hutan (Habitat Liar)	4%
4.	Bajakah/ Akar gelang	<i>Spatholobus littoralis</i> Hassk	<i>Fabaceae</i>	Akar	Diambil akar gelang secukupnya kemudian cuci bersih, rebus lalu saring airnya dan minum. Diminum 3x sehari.	Diare	Hutan (Habitat Liar)	4%
5.	Tembakau/ Sugi	<i>Nicotiana tabacum</i> L	<i>Solanaceae</i>	Daun	Diambil daun sugi secukupnya cuci bersih kemudian tambahkan air panas hingga berubah warna lalu airnya dan minum. Diminum 3xsehari.	Diare	Hutan (Habitat Liar)	4%

796| Bioteknologi dan Penerapannya dalam Penelitian dan ...

6.	Pepaya/ Manjan	<i>Carica pepaya</i> L	<i>Caricaceae</i>	Daun	Diambil daun manjan 4-5 helai cuci bersih kemudian rebus hingga berubah saring dan minum. Dapat ditambahkan madu untuk mengurangi rasa pahit. Diminum 3x sehari	Diare	Ladang (Budi daya)	4%
7.	Kunyit/ Leberung	<i>Curcuma domestica</i> Val	<i>Zingiberaceae</i>	Buah Buah+Madu	Diambil kunyit secukupnya cuci bersih dan kemudian di parut tambahkan air lalu di minum. Apabila ditambahkan madu dapat mengobati malaria. Masing-masing diminum 3x sehari.	Diare Malaria	Perkarangan rumah (Budi daya)	4%
8.	Jahe/ Liasalok	<i>Zingiber officinale</i> Rosc	<i>Zingiberaceae</i>	Buah Buah+Madu	Diambil kunyit secukupnya cuci bersih dan kemudian di parut tambahkan air lalu di minum. Apabila ditambahkan madu dapat mengobati malaria. Masing-masing diminum 3x sehari.	Diare Malaria	Perkarangan rumah (Budi daya)	4%
9.	Ulin/ Buluan	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	<i>Lauraceae</i>	Kayu	Ambil secukupnya kayu buluan yang telah di potong cuci bersih kemudian bakar hingga menjadi arang dan tambahkan air lalu minum. Diminum 3 x sehari	Diare	Hutan (Habitat Liar)	4%
10.	Jambu/ Nyibun	<i>Psidium guajava</i> L	<i>Myrtaceae</i>	Daun	Diambil 10 helai daun nyibun cuci bersih kemudian rebus daun nyibun hingga berubah warna kehijauan saring kemudian minum. Diminum 3x sehari.	Diare	Perkarangan rumah (Habitat Liar)	4%

11.	Sirih/ Kudu Sepak	<i>Piper betle</i> L	<i>Piperaceae</i>	Daun	Diambil daun kudu sepak 4-5 helai cuci bersih kemudian rebus daun kudu sepak hingga berubah warna diamkan hingga dingin tambahkan garam dan kumur-kumur menggunakan air kudu sepak tersebut. Dikumur-kumurkan 3x sehari.	Sakit gigi	Hutan (Habitat Liar)	4%
12.	Binahong/ Ludo Aka	<i>Anredera cordifolia</i> Ten	<i>Basellaceae</i>	Daun	Diambil daun ludu aka secukupnya tumbuk hingga halus dan oleskan ke daerah kulit yang mengalami panu atau kutu air.	Panu/ Kutu air	Hutan (Habitat Liar)	4%
13.	Keledang/ Kian Taraf	<i>Artocarpus lanceifolius</i> Roxb	<i>Moraceae</i>	Getah	Diambil batang tangkai kian taraf cuci bersih kemudian potong dan oleskan getahnya pada daerah bisul.	Bisul	Hutan (Habitat Liar)	4%
14.	Gedi/ Ludo kayu	<i>Abelmoschus manihot</i> L	<i>Malvacea</i>	Daun	Diambil daun ludu kayu 7-8 helai cuci bersih kemudian rebus hingga air rebusan berubah warna saring dan minum. Diminum 3x sehari.	Infeksi saluran kemih	Pekarangan Rumah (Habitat Liar)	4%
15.	Okra/ Ludo Buak	<i>Abelmoschus esculentus</i> L	<i>Malvacea</i>	Daun	Diambil daun ludu buak 7-8 helai cuci bersih kemudian rebus hingga air rebusan berubah warna saring dan minum. Diminum 3x sehari.	Infeksi saluran kemih	Pekarangan Rumah (Habitat Liar)	4%
16.	Lengkuas/ Bukek/Burak	<i>Alpinia galanga</i> L	<i>Zingiberaceae</i>	Buah	Diambil lengkuas secukupnya cuci bersih kemudian di tumbuk hingga halus dan oleskan pada kulit yang mengalami panu.	Panu	Perkarangan rumah (Budi daya)	4%

798| Bioteknologi dan Penerapannya dalam Penelitian dan ...

17.	Sirsak/ Dian Kapen	<i>Annona muricata</i> L	<i>Annonaceae</i>	Daun	Diambil 7-8 helai daun dian kapen cuci bersih kemudian rebus hingga air rebusan berubah warna kehijauan. Diminum 3x sehari	Cacingan	Perkaragan rumah (Habitat liar)	8%
18.	Tumbuhan paku/ Titik Telajang	<i>Pteridophyta</i>	<i>Psilotaceae</i>	Daun	Diambil daun titik telanjang secukupnya cuci bersih kemudian tumbuh hingga halus dan oleskan ke daerah kulit yang mengalami panu/kutu air.	Panu/ Kutu air	Hutan (Habitat liar)	4%
19.	Mekai/ Bekai	<i>Pycnarrhena tumefacta</i> Miers	<i>Menispermaceae</i>	Daun	Diambil 1 daun bekai muda yang menggulung tarik keluaran airnya dan teteskan pada mata yang sakit.	Sakit mata	Hutan (Habitat Liar)	12%
20.	Ulin/ Buluan	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	<i>Lauraceae</i>	Kulit Kayu	Diambil kulit buluan secukupnya cuci bersih kemudian di rebus hingga air rebusan berubah warna dan minum. Diminum 3x sehari.	Diare	Hutan (Habitat Liar)	4%
21.	Akar Kuning/ Aka Kuning	<i>Fibraurea chloroleuca</i> Miers	<i>Menispermaceae</i>	Akar	Diambil 1 aka kuning teteskan air yang keluar dari akar ke mata merah atau sakit.	Sakit mata	Hutan (Habitat Liar)	4%
22.	Kitolot/ Jangar	<i>Isotoma longiflora</i> L	<i>Campanulaceae</i>	Bunga	Diambil 1 bunga jangar teteskan air yang keluar dari bunga ke mata merah atau sakit.	Sakit mata	Hutan (Habitat Liar)	4%

Berdasarkan data pada tabel 2. Diketahui bahwa tumbuhan obat yang sering digunakan oleh masyarakat Suku Dayak Kenyah untuk pengobatan penyakit infeksi adalah bekai dengan persentase penggunaan sebesar 12%, kemudian sirsak (Dian kapen) sebesar 8%. Kemudian tumbuhan obat yang lainnya dengan masing-masing sebesar 4%. Tumbuhan bekai digunakan oleh Masyarakat Suku Dayak Kenyah untuk mengobati sakit mata merah dan sering mengeluarkan kotoran mata (Sepsamli dkk., 2019). Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa senyawa flavonoid, alkaloid, tanin dan fenol dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengganggu komponen dinding sel bakteri, mengganggu metabolisme bakteri dan mengganggu sintesis DNA-RNA bakteri (Ulfa dkk., 2021). Sehingga diduga daun bekai yang digunakan sebagai obat sakit mata juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri karena memiliki kandungan senyawa flavonoid, alkaloid, tanin dan fenolik. Kandungan senyawa dalam daun bekai diduga dapat menghambat pertumbuhan bakteri karena mengandung senyawa flavonoid, alkaloid tanin dan fenolik (Utami dkk., 2019).

Secara keseluruhan tanaman yang digunakan untuk mengobati penyakit menular oleh warga Dayak Kenyah berasal dari *family* yang berbeda, namun memiliki beberapa kesamaan pada bagian tanaman obat yang digunakan. Bagian tanaman obat yang digunakan terdiri dari buah 4 tanaman obat, kulit buah 1 tanaman obat, bunga 1 tanaman obat, daun 11 tanaman obat, batang 1 tanaman obat, kulit 1 tanaman obat, akar 2 tanaman obat dan getah 1 tanaman obat. Secara umum, dari 19 jenis tanaman obat, warga Dayak Kenyah memperoleh tanaman obat yang tumbuh liar di

hutan, di sekitar pekarangan rumah, dan tanaman obat yang ditanam sendiri oleh warga. Terdapat 15 jenis tanaman obat yang tumbuh liar di hutan, 2 jenis tanaman yang tumbuh di sekitar pekarangan rumah dan 5 jenis tanaman obat yang ditanam di ladang atau sekitar pekarangan rumah. Sehingga jenis tanaman obat yang dapat dijadikan obat tradisional oleh warga Dayak Kenyah dapat ditemukan hampir di semua tempat mulai dari pekarangan rumah bahkan lebih banyak lagi tumbuhan obat yang dapat ditemukan di dalam hutan. Hal ini dikarenakan masyarakat Dayak Kenyah masih memegang teguh adat nenek moyang untuk selalu menjaga kelestarian hutan sebagai sumber kehidupan masyarakat (Wardiah dkk., 2015).

Bagian Tanaman Obat yang Digunakan untuk Pengobatan Penyakit Infeksi oleh Masyarakat Suku Dayak Kenyah

Dapat dilihat pada Tabel 3 terdapat 8 jenis bagian tumbuhan obat yang dimanfaatkan oleh masyarakat Suku Dayak Kenyah untuk pengobatan penyakit infeksi antara lain: Buah, kulit buah, daun, batang, kulit kayu, bunga, getah dan akar.

Dari Tabel 3 diketahui bahwa daun ialah bagian tanaman obat yang kerap dimanfaatkan oleh warga untuk pengobatan sebesar 50%. Daun merupakan bagian yang sangat mudah diperoleh dan diformulasikan untuk pengobatan dibandingkan dengan bagian tumbuhan lainnya (Widiyatmoko 2018). Berdasarkan hasil penelitian, masyarakat Dayak Kenyah bahwa daun dipercaya memiliki manfaat obat dibandingkan dengan bagian tanaman obat lainnya. Hal ini dikarenakan daun memiliki senyawa klorofil yang kaya akan antioksidan, antiinflamasi dan metabolit

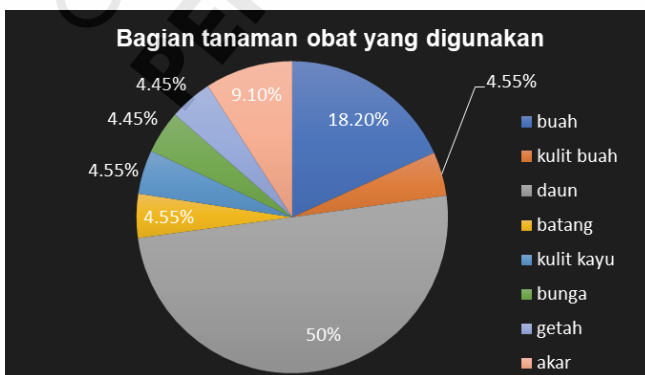
sekunder yang dapat digunakan untuk mengobati penyakit (Winarno dkk., 2018).

Tabel 3.

Persentase Bagian Tanaman Obat yang Dimanfaatkan oleh Warga Dayak Kenyah untuk Pengobatan Penyakit Infeksi

No.	Bagian Tumbuhan Obat	Jumlah Spesies	Persentase
1.	Buah	1	18,20%
2.	Kulit buah	4	4,55%
3.	Daun	11	50%
4.	Batang	1	4,55%
5.	Kulit kayu	1	4,55%
6.	Bunga	1	4,55%
7.	Getah	1	4,55%
8.	Akar	2	9,10%
Total tumbuhan obat		22	100%

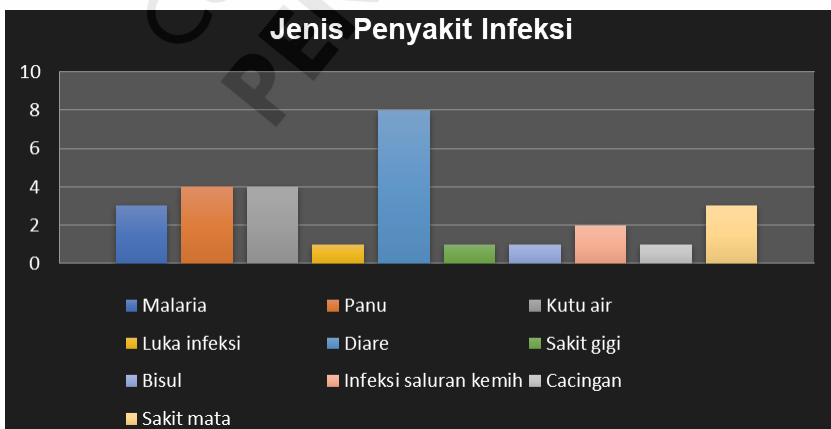
Bagian tumbuhan yang paling banyak dimanfaatkan adalah buah dengan persentase 18,20%, akar 9,10%, kulit buah, batang, getah, kulit kayu dan bunga masing-masing dengan persentase 4,55% (Gambar 2).



Gambar 2. Bagian Tanaman Obat yang Digunakan oleh Masyarakat Suku Dayak Kenyah untuk Pengobatan Penyakit Infeksi

Jenis-jenis Penyakit Infeksi yang Dapat Diobati dengan Tanaman Obat oleh Masyarakat Suku Dayak Kenyah

Diketahui dari Gambar 3 tersebut, memberikan data bahwa terdapat 10 jenis penyakit infeksi yang dapat diobati dengan menggunakan tumbuhan obat oleh Suku Dayak Kenyah. Jenis-jenis penyakit infeksi yang dapat diobati antara lain: Malaria, panu, kutu air, luka infeksi (bernanah) diare, sakit gigi, bisul, infeksi saluran kemih, cacingan dan sakit mata. Diare menempati posisi pertama penyakit infeksi yang paling sering di alami oleh masyarakat Suku Dayak Kenyah. Masyarakat Suku Dayak Kenyah sering mengalami penyakit diare, hal ini dikarenakan kondisi masyarakat yang masih kurang dalam hal memperhatikan kebersihan lingkungan tempat tinggal mereka. Masyarakat masih banyak yang tinggal bersama anjing-anjing dan ada masyarakat yang memelihara babi, di mana kandang babi tersebut sangat dekat dengan rumah mereka. Tingkat kesadaran akan kebersihan lingkungan masih sangat kurang di kalangan masyarakat (Yatias 2015).



Gambar 3. Grafik Jenis Penyakit Infeksi yang Dapat Diobati dengan Tanaman Obat oleh Masyarakat Suku Dayak Kenyah

Cara Pengolahan Tumbuhan Obat oleh Masyarakat Suku Dayak Kenyah untuk Pengobatan Penyakit Infeksi

Berlandaskan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan warga Dayak Kenyah terdapat perbedaan dalam metode pengolahan tanaman obat yang akan digunakan untuk pengobatan. Tetapi apabila dikelompokkan diperoleh 6 metode pengolahan tanaman obat yang kerap dilakukan oleh warga Dayak Kenyah yang terdiri dari: direbus, terbakar, ditumbuk, diseduh, dibalurkan serta diteteskan secara langsung. Persentase metode pengolahan tanaman obat bisa dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4.
Cara Pengolahan Tanaman Obat Pengobatan Penyakit Infeksi Warga Dayak Kenyah

No	Cara Pengolahan	Jumlah spesies	Persentase
1.	Direbus	10	46%
2.	Dibakar	2	9%
3.	Ditumbuk	4	18,18%
4.	Diseduh	2	9%
5.	Dioleskan	1	4,55%
6.	Diteteskan	3	13,63%
Total tumbuhan obat		22	100%

Cara pengolahan tumbuhan obat yang terbanyak yaitu dengan cara direbus dengan persentase sebesar 46%, ditumbuk sebesar 18,18%, diteteskan sebesar 13,63%, dibakar dan diseduh sebesar 9%, sedangkan cara yang paling sedikit yaitu dengan cara dioleskan dengan persentase sebesar 4,55%. Tumbuhan obat yang memiliki racun butuh direbus dengan api yang kecil dalam waktu (3-5 jam) guna mengurangi kandungan racun (Yusro dkk., 2014). Yati (2015), lewat metode perebusan isi senyawa aktif di dalam

daun semacam flavonoid jadi larut dalam air sehingga lebih gampang di cerna tubuh manusia. Sedangkan berdasarkan pengolahan dengan cara perebusan, dimaksudkan agar mengurangi kadar penyakit supaya tidak meningkat dan menghilangkan rasa nyeri yang umumnya menyerang tubuh (Wakhidah dan Silalahi 2020). Pengolahan tumbuhan obat dengan perebusan merupakan cara yang sering digunakan oleh masyarakat pada proses pengobatan, disebabkan cara ini sangat mudah untuk dilakukan dalam proses pengobatan secara tradisional (Zhang 2007).

Sumber Perolehan Penggunaan Tumbuhan Obat untuk Pengobatan Penyakit Infeksi Masyarakat Suku Dayak Kenyah

Bersumber pada wawancara yang telah dilakukan dengan warga Dayak Kenyah terdapat 2 sumber perolehan utama dalam memperoleh tanaman obat untuk pengobatan. Sumber perolehan warga dalam mendapatkan tanaman obat tersebut dari budi daya maupun menanam (dipekarangan rumah ataupun ladang) dan habitat liar (tumbuh dipekarangan rumah atau didalam hutan). Persentase sumber perolehan tanaman obat, warga Dayak Kenyah tercantum dalam Tabel 5.

Tabel 5.

Persentase Status Budi Daya Tanaman Obat Warga Dayak Kenyah untuk Pengobatan Penyakit Infeksi

No	Status	Jumlah Spesies	Persentase
1	Budi daya	2	9,10%
2	Habitat liar	20	90,90%
Jumlah tumbuhan obat		22	100%

Berdasarkan pada Tabel 5 tersebut, diketahui bahwa masyarakat Suku Dayak Kenyah memperoleh tumbuhan obat yang digunakan untuk pengobatan penyakit infeksi dari 2 sumber peroleh yaitu budi daya (ladang) tumbuhan obat sebesar 9,10% sedangkan tumbuhan obat yang diperoleh dari habitat liar (hutan) sebesar 90,90%. Besarnya peroleh tumbuhan obat dari habitat liar (hutan) tidak lepas karena semakin berkurangnya area tanah yang dapat dijadikan ladang oleh masyarakat Suku Dayak Kenyah. Area tanah kosong banyak ditanami dengan kebun kelapa sawit dan kebun karet yang berhektar-hektar. Hal ini membuat masyarakat kesulitan dalam membuka ladang atau berkebun untuk menanam tanaman. Masyarakat hanya menanam tanaman yang dapat dimanfaatkan dengan cara menjualnya kembali ke pasar ataupun untuk dikonsumsi sendiri untuk kebutuhan sehari-hari (Zuhud dan Hikmat 2019).

KESIMPULAN

Didapatkan 22 jenis *spesies* dan 19 *family* tanaman obat yang dimanfaatkan oleh masyarakat Suku Dayak Kenyah untuk pengobatan 10 macam penyakit infeksi, diantaranya: Malaria, panu, kutu air, luka infeksi (bernanah) diare, sakit gigi, bisul, infeksi saluran kemih, cacangan dan sakit mata. Dengan 6 cara pengolahan tumbuhan obat yang biasa dilakukan oleh masyarakat Suku Dayak Kenyah yaitu, perebusan dengan persentase sebesar 46%, ditumbuk sebesar 18,18%, diteteskan sebesar 13,63%, dibakar dan diseduh sebesar 9%. Kemudian terdapat 2 sumber perolehan utama masyarakat Suku Dayak Kenyah dalam memperoleh tumbuhan obat yang digunakan untuk pengobatan penyakit infeksi yaitu, budi daya (ladang) tumbuhan obat sebesar

9,10% sedangkan tumbuhan obat yang diperoleh dari habitat liar (hutan) sebesar 90,90%.

Hasil dari penelitian ini dapat menjadi data secara empiris untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut yang hanya berfokus untuk beberapa *family* tumbuhan obat dan mengaji lebih dalam kandungan senyawa metabolit sekunder dan efek farmakologi agar dapat lebih dikembangkan untuk pengobatan penyakit dan sekaligus mendukung program pemerintah dalam mengurangi penggunaan obat-obatan berbahan kimia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada seluruh masyarakat Dayak Kenyah yang telah memberikan pengetahuan tradisional tentang pengobatan melalui pemanfaatan tumbuhan obat, khususnya untuk pengobatan penyakit infeksi, serta atas kerjasama dan keramahan seluruh masyarakat sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, W. 2018. Keanekaragaman Hayati dalam menunjang perekonomian masyarakat kabupaten oku Timur. *Jurnal AKTUAL*, 16(2), 99-106.
- Az-zahra, Fatiha, Ristya. 2021. Traditional knowledge of the Dayak Tribes (Borneo) in the use of medicinal plants. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 22.10.
- Chotimah, Hastin, E, Kresnatita, Susi, MY. 2013. Ethnobotanical study and nutrient content of local vegetables consumed in Central Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 14.2.

- Efendi, M, Sahrul, M, Salma, S. 2020. Nilai Kearifan Lokal Tradisi Manugal Masyarakat Dayak Meratus Kalimantan Selatan pada Materi Geografi Bidang Lingkungan Hidup (Kajian Etnografi). Padaringan. *Jurnal Pendidikan Sosiologi Antropologi*. 2(2), 260-270.
- Falah, F, Sayektiningsih, T, Noorcahyati, N. 2013. Keragaman jenis dan pemanfaatan tumbuhan berkhasiat obat oleh masyarakat sekitar Hutan Lindung Gunung Beratus, Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 10(1), 1-18.
- Fan, Y, Zhao, Y, Liu, A, Hamilton, A, Wang, C, Yang, L. 2018. Indigenous knowledge of dye-yielding plants among Bai communities in Dali, Northwest Yunnan, China. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 14(1), 1-11.
- Hudaib, M, Mohammad, M, Bustanji, Y, Tayyem, R., Yousef, M., Abuirjeie, M, Aburjai, T. 2008. Ethnopharmacological survey of medicinal plants in Jordan, Mujib Nature Reserve and surrounding area. *Journal of Ethnopharmacology*, 63-71.
- Johan, Herni. 2017. Exploring diversity medicinal plants of Dayak tribe Borneo. International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI). *Journal IEEE*, p. 1-6.
- Lovadi, I, Budihandoko, Y, Handayani, N, Setyaningsih, D, Setiawan, I. 2021. Survey Etnobotani Tumbuhan Obat pada Masyarakat Dayak Salako di Sekitar Cagar Alam Raya Pasi Provinsi Kalimantan Barat. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(1), 29-44.
- Marpaung, DR. 2018. Tumbuhan obat dan kearifan lokal masyarakat di sekitar kawasan TNBG, Desa Sibanggor

- Julu, Kabupaten Mandailing Natal. *Jurnal Biosains*, 4(2), 85-91.
- Purwanto, Y. 2021. Applying Ethnobiology in Sustainable Management and Utilization of Biological Resources in Indonesia. *Proceedings of KOBI and International Confer*, 1: 8-23.
- Rambey, R. 2021. Ethnobotany of spice plants in Tanjung Botung Village, Barumun District, Padang Lawas Regency, North Sumatra, Indonesia. In: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing, p. 012050.
- Reynaldi, R, Rahmadi, A, Arryati, H. 2020. Etnobotani Tanaman Obat Oleh Masyarakat Dayak Bakumpai di Desa Muara Ripung Kecamatan Dusun Selatan Kabupaten Barito Selatan Provinsi Kalimantan Tengah. *Jurnal Sylva Scientiae*, 2(6), 1044-1052.
- Rosana, D. 2019. Megabiodiversity Utilization through Integrated Learning Model of Natural Sciences with Development of Innertdepend Strategies in Indonesian Border Areas. In *Journal of Physics: Conference Series*, (Vol. 1233, No. 1, p. 012099). IOP Publishing.
- Sepsamli, L, Jumari, J, Prihastanti, E. 2019. Ethnobotany of Balimo (*Zanthoxylum nitidum*) in the Kanayatn Dayak Community in Tapakng, West Kalimantan. *Biosciences: Journal of Biology & Biology Education*, 11(3), 318-324.
- Ulfa, M, Safita, R, Kurniawan, B. 2021. Etnobotani Tanaman Obat Kepercayaan Suku Banjar Desa Teluk Pulau Raya Kabupaten Tanjung Jabung Barat Provinsi Jambi. (*Doctoral dissertation*, UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi).

- Utami, R. D., Zuhud, E. A., & Hikmat, A. 2019. Medicinal Ethnobotany and Potential of Medicine Plants of Anak Rawa Ethnic at The Penyengat Village Sungai Apit Siak Riau. *Media Konservasi*, 24(1), 40-51.
- Wardiah, W, Hasanuddin, H, Muthmainnah, M. 2015. Etnobotani Medis Masyarakat Kemukiman Pulo Breuehselatan Kecamatan Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Edubio Tropika*, 3(1).
- Widiyatmoko, H. 2018. Analisis Faktor Pengaruh Komposisi Penduduk, Aksesibilitas dan Sosio-Ekonomi terhadap Kepadatan Penduduk di Kabupaten Klaten. (*Doctoral dissertation*, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Winarno, GD, Harianto, SP, Bintoro, A, Hilmanto, R. 2018. *Etnobotani Tanaman Obat Tradisional Masyarakat Sekitar Tahura Wan Abdul Rachman Lampung*. Bandar Lampung: Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Yatias, EA. 2015. Etnobotani Tumbuhan Obat di Desa Neglasari Kecamatan Nyalindung Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat. Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Yusro, F, Mariani, Y, Diba, Ohtani, K. 2014. Inventory of Medicinal Plants for Fever Used by Four Dayak Sub Ethnic in West Kalimantan, Indonesia. *Journal Kuroshio Science*, 8(1), 33-38.
- Wakhidah, AZ, Silalahi, M. 2020. Study Ethnomedicine Betimun: The Traditional Steam Bath Herb of Saibatin Sub-tribe, Lampung. *STRADA Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 9(2), 1258-1267.

Zhang, G. 2007. *Ethnobotanical studies on dyeing plants used in Xishuangbanna, Yunnan, China*. Kunming: Chinese academy of science, Kunming institute of Botany.

Zuhud, EA, Hikmat, A. 2019. Medicinal Ethnobotany and Potential of Medicine Plants of Ethnic Swamp Children at The Penyengat Village Sungai Apit Siak Riau. *Journal Conservation Media*, 24(1), 40-51.

~oOo~

Copyright © 2022
PENERBIT NEM

**Karakterisasi Morfologi Anggrek *Vanda* spp.
di Rumah Koleksi UPTD Balai Benih Induk
Tanaman Pangan dan Hortikultura
Batuah Loa Janan, Kutai Kartanegara**
*Morphological Characterization of *Vanda* spp.
at the Collection House UPTD Balai Benih Induk Tanaman
Pangan dan Hortikultura Batuah Loa Janan, Kutai Kartanegara*

Shinta Nadiya Rahman¹, Linda Oktavianingsih^{*1}, Medi Hendra¹
¹Program Studi Biologi, FMIPA Universitas Mulawarman Samarinda
Jln. Barong Tongkok No. 4, Kampus Gunung Kelua Samarinda 75123
^{*}Corresponding Author: oktavianingsihlinda@yahoo.com

ABSTRACT

A study on the morphological characterization of the *Vanda* spp. orchid in the collection house UPTD Balai Benih Induk Tanaman Pangan dan Hortikultura Batuah Loa Janan, Kutai Kartanegara, has never been reported. The purpose of this study was to find out what species of *Vanda* spp. orchids are found in the collection house of UPTD BBI TPH Batuah and the kinship between species based on morphological characters. The research method was carried out starting from sampling carried out at collection house UPTD Balai Benih Induk Tanaman Pangan dan Hortikultura Batuah Loa Janan, Kutai Kartanegara, then observing the vegetative and generative organs of the *Vanda* spp. orchid plant directly, after that the morphological characterization of the sample was carried out using a guide book *Karakterisasi Tanaman Anggrek Balai Penelitian Tanaman Hias* (2007) which have been modified based on the character according to the *Vanda* orchid, then cluster analysis was carried out using MVSP 3.1 software. The result showed that there were 12 species of *Vanda* orchids consisting of 11 species of orchids and 1 hybrid orchid (crossed) in UPTD BBI TPH Batuah based on 65 morphological characters used so that it was known that there was a kinship relationship which was divided into two major groups A and B, where each group contains 6 species of *Vanda* orchids, with the closest kinship being *Vanda limbata* and *Vanda perplexa* with a distance of 7,681

and the furthest kinship being Vanda arcuata and Vanda pumila with a distance of 22,672.

Keywords: *Vanda Orchid, Cluster Analysis, Kinship, UPTD Balai Benih Induk*

ABSTRAK

Studi tentang Karakterisasi Morfologi Anggrek *Vanda* spp. di Rumah Koleksi UPTD Balai Benih Induk Tanaman Pangan dan Hortikultura Batuah Loa Janan, Kutai Kartanegara belum pernah dilaporkan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui spesies anggrek *Vanda* spp. apa saja yang terdapat di rumah koleksi UPTD BBI TPH Batuah dan hubungan kekerabatan antar spesiesnya, berdasarkan dari karakter morfologi. Metode penelitian yang dilakukan dimulai dari pengambilan sampel yang dilakukan di rumah koleksi UPTD Balai Benih Induk Tanaman Pangan dan Hortikultura Batuah Loa Janan, Kutai Kartanegara, kemudian dilakukan pengamatan organ vegetatif dan generatif tanaman anggrek *Vanda* spp. secara langsung, setelah itu dilakukan karakterisasi sampel secara morfologi menggunakan Buku Panduan Karakterisasi Tanaman Anggrek Balai Penelitian Tanaman Hias (2007) yang sudah dimodifikasi berdasarkan karakter yang sesuai dengan anggrek *Vanda*, selanjutnya dilakukan analisis kluster menggunakan software MVSP 3.1. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 12 spesies anggrek *Vanda*, terdiri dari 11 anggrek spesies dan 1 anggrek *Hybrid* (hasil persilangan) yang ada di UPTD BBI TPH Batuah berdasarkan dari 65 karakter morfologi yang digunakan sehingga diketahui terdapat hubungan kekerabatan yang terbagi menjadi dua kelompok besar A dan B, di mana masing-masing kelompoknya terdapat 6 spesies anggrek *Vanda*, dengan hubungan kekerabatan terdekat adalah spesies *Vanda limbata* dan *Vanda perplexa* dengan jarak 7,681 dan hubungan kekerabatan terjauh adalah spesies *Vanda arcuata* dan *Vanda pumila* dengan jarak 22,672.

Kata Kunci: Anggrek *Vanda*, Analisis Kluster, Hubungan Kekerabatan, UPTD Balai Benih Induk

PENDAHULUAN

Tanaman hias merupakan tanaman yang dibudidayakan atau ditanam, sebab mempunyai nilai estetika dari bagian daun, bunga ataupun dari seluruh

bagian tanamannya (Majanah, 2019). Sekitar 40% dari jumlah tanaman berbunga yang ada di Indonesia merupakan tanaman endemik dari famili Orchidaceae atau dikenal juga dengan tanaman anggrek-anggrekan. Famili Orchidaceae mempunyai lebih dari 600 genus dan sekitar 25.000 spesies asli yang ditemukan di alam. Sedangkan di Kalimantan sendiri, terdapat sekitar 1.400 spesies anggrek (Adi, 2014).

Karena tingkat keragaman spesies yang sangat tinggi, anggrek biasa dikenal sebagai *megadiversity* anggrek dunia. Untuk membedakan masing-masing spesies anggrek tersebut, diperlukan adanya penanda morfologi (Rahmadani, 2020). Penanda morfologi atau biasa dikenal sebagai karakter morfologi merupakan karakter yang berperan cukup penting dalam melakukan identifikasi, pengklasifikasian maupun dalam mempelajari keanekaragaman tumbuhan (Oktavianingsih, 2019).

Berdasarkan dari Departemen Perindustrian dan Perdagangan tahun 2004, diketahui bahwa terdapat 203 jenis anggrek alam yang terancam mengalami kepunahan akibat adanya kerusakan dan alih fungsi hutan (Zulkaidhah, 2017). Untuk mencegah terjadinya kepunahan spesies anggrek alam terutama anggrek *Vanda* spp., maka salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pembudidayaan atau perbanyak tanaman. Salah satu tempat pembudidayaan anggrek di Kalimantan Timur adalah di UPTD Balai Benih Induk Tanaman Pangan dan Hortikultura Batuah. Di sini terdapat cukup banyak keanekaragaman tanaman anggrek. Untuk tanaman anggrek yang dibudidayakan di UPTD BBI TPH Batuah ini adalah anggrek dari genus *Coelogyne*. Sedangkan tanaman anggrek yang terdapat di rumah koleksi salah satunya adalah tanaman anggrek dari genus *Vanda*.

Anggrek *Vanda* merupakan genus anggrek dengan *tribe Vandaceous*. Di mana anggrek ini tersebar cukup luas mulai dari wilayah pantai hingga pegunungan. Untuk habitat, ukuran, bentuk serta warna bunga anggrek ini sangat beragam. Jika dilihat dari cara hidupnya, anggrek ini termasuk kedalam tipe terrestrial dan epifit, sedangkan untuk pola pertumbuhannya, anggrek *Vanda* ini termasuk tipe monopodial, di mana bagian batang utamanya dapat tumbuh tak terbatas, dengan bentuk batang lurus, ramping dan tanpa adanya umbi. Sedangkan bagian tangkai bunganya keluar dari ruas antar ketiak daun. Bentuk daun anggrek *Vanda* ini terbagi menjadi 3 jenis, yang pertama adalah *Vanda* teret/pensil, di mana anggrek ini membutuhkan cahaya matahari secara langsung 100%, dengan sifat terrestrial (Widiastoety, 2012).

Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan utama dari penelitian ini adalah mengetahui spesies anggrek *Vanda* spp. apa saja yang terdapat di rumah koleksi UPTD BBI TPH Batuah dan hubungan kekerabatan antar spesiesnya, berdasarkan dari karakter morfologi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan dan sumber informasi untuk pembaca dan khususnya UPTD Balai Benih Induk Tanaman Pangan dan Hortikultura sendiri, tentang keragaman tanaman anggrek *Vanda* spp. yang terdapat di rumah koleksi UPTD Balai Benih Induk Tanaman Pangan dan Hortikultura Batuah, Loa Janan, Kutai Kartanegara.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Oktober 2021 sampai dengan bulan April 2022. Pengambilan sampel dilakukan di rumah koleksi UPTD Balai Benih Induk

Tanaman Pangan dan Hortikultura Desa Batuah, Km. 40, Kecamatan Loa Janan, Kabupaten Kutai Kartanegara. Pengolahan dan analisis data dilakukan di Laboratorium Anatomi dan Sistematika Tumbuhan, Lantai Empat, Gedung G, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Samarinda. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, *cutter*, gunting, kain hitam, kamera, kertas label, penggaris dan *RHS color chart*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman anggrek beserta organ vegetatif dan generatifnya, diantaranya akar, batang, daun dan bunga yang ditemukan di rumah koleksi.

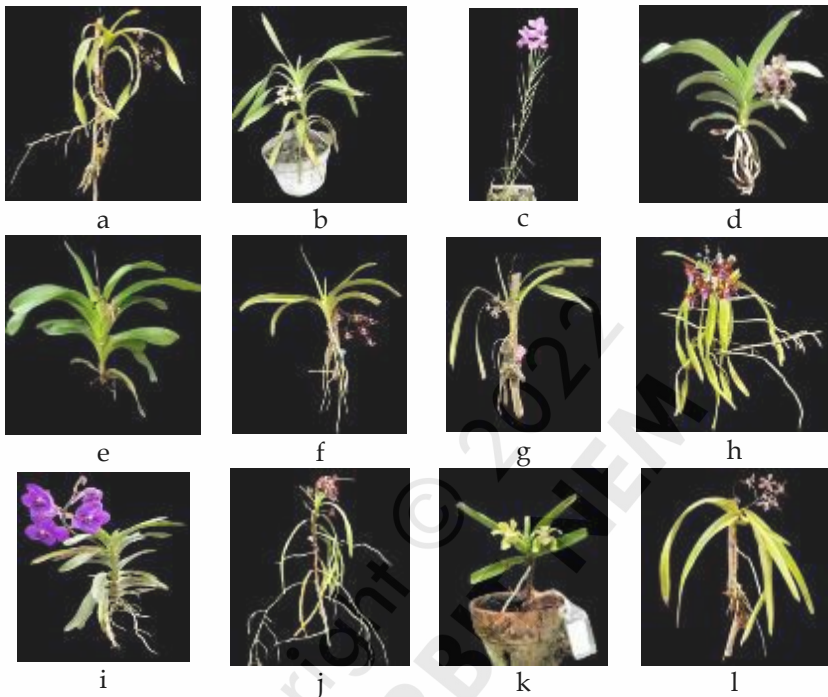
Metode yang digunakan dalam karakterisasi morfologi anggrek *Vanda* dimulai dari pengambilan sampel yang dilakukan di rumah koleksi UPTD Balai Benih Induk Tanaman Pangan dan Hortikultura Batuah Loa Janan, Kutai Kartanegara, kemudian dilakukan pengamatan organ vegetatif dan generatif tanaman anggrek *Vanda* spp. secara langsung, setelah itu dilakukan karakterisasi sampel secara morfologi menggunakan Buku Panduan Karakterisasi Tanaman Anggrek Balai Penelitian Tanaman Hias (2007) yang sudah dimodifikasi berdasarkan karakter yang sesuai dengan anggrek *Vanda*, selanjutnya dilakukan analisis kluster menggunakan software MVSP 3.1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter Morfologi Tanaman Anggrek *Vanda* spp.

Total karakter morfologi yang diamati pada setiap anggrek *Vanda* spp. berjumlah 66 karakter, berikut beberapa karakter umum yang diamati:

Bentuk Pertumbuhan Tanaman dan Kedudukan Daun



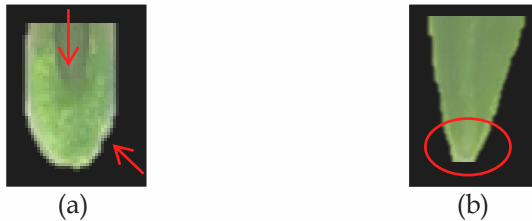
Gambar 1. Bentuk Pertumbuhan dan Kedudukan Daun pada Tanaman Anggrek *Vanda* (a) *Vanda arcuata* (b) *Vanda dearei* (c) *Vanda douglas* (d) *Vanda foetida* (e) *Vanda helvola* (f) *Vanda insignis* (g) *Vanda jennae* (h) *Vanda limbata* (i) *Vanda Pachara Delight* (j) *vanda perplexa* (k) *Vanda pumila* (l) *Vanda tricolor* "Suavis"

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui terdapat dua bentuk pertumbuhan tanaman pada anggrek *Vanda* (Gambar 1), yaitu bentuk pertumbuhan tanaman monopodial memanjat dan monopodial herba. Bentuk pertumbuhan monopodial memanjat ini hanya terdapat pada anggrek *Vanda douglas* sedangkan untuk bentuk pertumbuhan tanaman monopodial herba terdapat pada anggrek *Vanda*

arcuata, *Vanda dearei*, *Vanda foetida*, *Vanda helvola*, *Vanda insignis*, *Vanda jennae*, *Vanda limbata*, *Vanda Pachara Delight*, *Vanda perplexa*, *Vanda pumila* dan *Vanda tricolor varietas suavis*. Menurut O'byrne (2014) terdapat 2 tipe pertumbuhan pada anggrek yaitu tipe simpodial dan monopodial. Khusus untuk tipe monopodial terbagi menjadi 2 yaitu *monopodial climbing* dan *monopodial herb*. Di mana untuk *monopodial climbing* atau monopodial memanjat ini diperlukan kayu untuk menopang batang tanaman anggrek, dan biasanya anggrek tipe ini merupakan anggrek tanah. Lalu untuk *monopodial herb* atau monopodial herba/basah merupakan kelompok anggrek gantung, di mana anggrek tersebut tidak memerlukan media tanam.

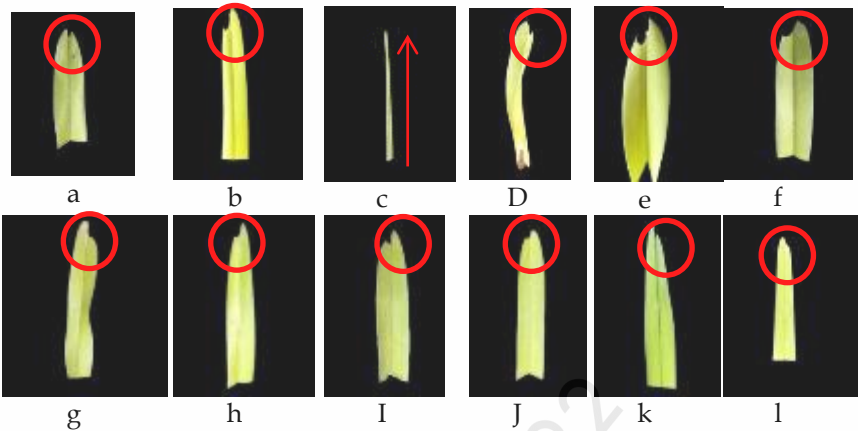
Berdasarkan posisi kedudukan daun, diketahui bahwa terdapat 2 macam posisi kedudukan pada daun anggrek *Vanda* yaitu selang-seling berhadapan/sejajar dan selang-seling tidak berhadapan/tidak sejajar (Gambar 1). Kedudukan pada daun yang selang-seling berhadapan/sejajar dapat ditemui pada anggrek *Vanda arcuata*, *Vanda insignis*, *Vanda jennae*, *Vanda pumila* dan *Vanda tricolor varietas suavis*. Sedangkan untuk anggrek *Vanda* yang memiliki kedudukan daun selang-seling tidak berhadapan/tidak sejajar terdapat pada *Vanda dearei*, *Vanda douglas*, *Vanda foetida*, *Vanda helvola*, *Vanda limbata*, *Vanda Pachara Delight* dan *Vanda perplexa*. Purnamasari (2013) menyatakan, pada anggrek terdapat 2 tipe daun yang melekat pada batang dengan kedudukan daun setiap buku terdapat satu helai daun dan berhadapan dengan daun pada buku selanjutnya, dan ada daun yang berpasangan maksudnya di setiap buku terdapat dua helai daun yang saling berhadapan.

Bentuk Penampang Melintang dan Ujung Daun



Gambar 2. Bentuk Penampang Melintang pada Daun Anggrek *Vanda* (a) Semi Teret (b) Strap

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui terdapat dua bentuk penampang melintang daun pada anggrek *Vanda* yaitu penampang melintang strap dan semi teret (Gambar 2). Anggrek *Vanda douglas* merupakan satu spesies yang ditemukan memiliki bentuk penampang melintang semi teret pada daunnya. Sedangkan anggrek *Vanda arcuata*, *Vanda dearei*, *Vanda foetida*, *Vanda helvola*, *Vanda insignis*, *Vanda jennae*, *Vanda limbata*, *Vanda Pachara Delight*, *Vanda perplexa*, *Vanda pumila* dan *Vanda tricolor varietas suavis* merupakan anggrek *Vanda* yang memiliki bentuk penampang melintang daun strap. Stephanie dan Marlen (2011) menyatakan, penampang melintang pada daun anggrek *Vanda* terdapat 4 tipe yaitu teret, semi teret, quarter teret dan strap. Di mana pada tipe teret bentuk penampang melintang daunnya bulat, pada tipe semi teret bentuk penampang melintang daunnya bulat dan terdapat sedikit lekukan/belahan, pada tipe quarter teret bentuk penampang melintang daunnya menyerupai semi teret tetapi memiliki lekukan yang lebih dalam, sedangkan untuk tipe strap bentuk penampang melintang daunnya terbuka.

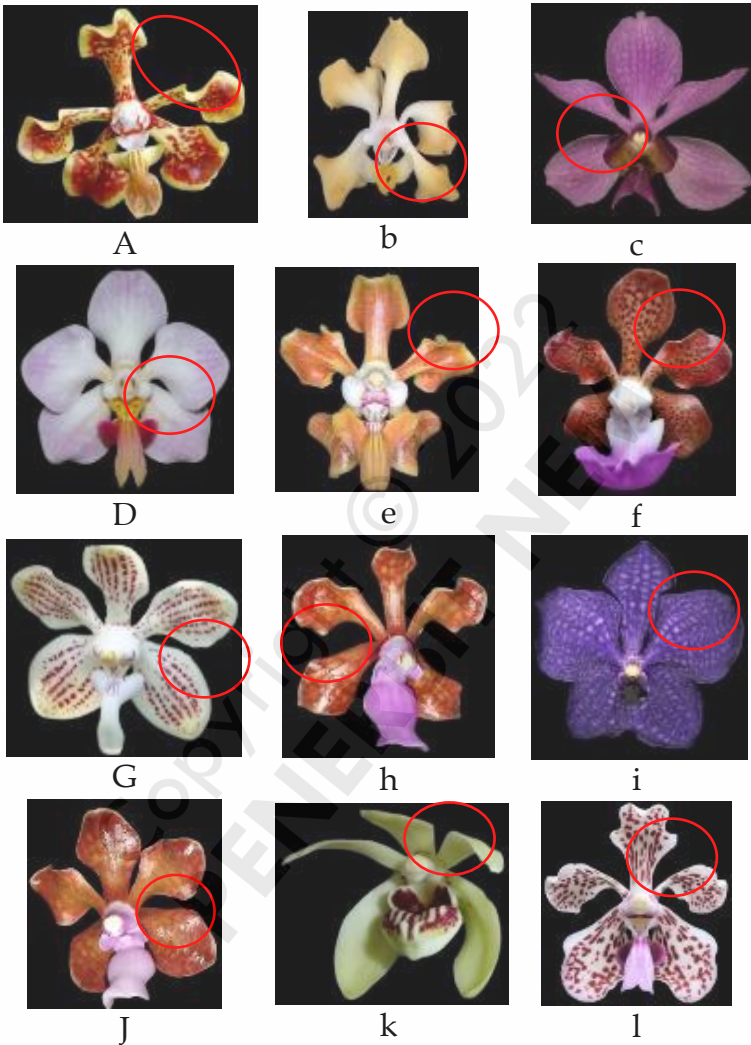


Gambar 3. Bentuk Ujung Daun pada Anggrek *Vanda*

- (a) *Vanda arcuata* (b) *Vanda dearei* (c) *Vanda douglas*
 (d) *Vanda foetida* (e) *Vanda helvola* (f) *Vanda insignis*
 (g) *Vanda jennae* (h) *Vanda limbata* (i) *Vanda Pachara Delight*
 (j) *vanda perplexa* (k) *Vanda pumila* (l) *Vanda tricolor "Suavis"*

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui terdapat dua bentuk ujung daun pada anggrek *Vanda*, yaitu berbentuk romping dan runcing (Gambar 3). Pada anggrek *Vanda arcuata*, *Vanda dearei*, *Vanda foetida*, *Vanda helvola*, *Vanda insignis*, *Vanda jennae*, *Vanda limbata*, *Vanda Pachara Delight*, *Vanda perplexa*, *Vanda pumila* dan *vanda tricolor varietas suavis* memiliki bentuk ujung daun yang romping, khusus untuk anggrek *Vanda douglas* memiliki bentuk ujung daun runcing. Dwiyani, R (2014) menyatakan, terdapat beberapa bentuk ujung daun pada anggrek, diantaranya ada yang berbentuk romping contohnya pada daun anggrek *Vanda tricolor* yang memiliki bentuk daun seperti pita/sabuk.

Bentuk Bagian Bunga



Gambar 4. Susunan dan Bentuk pada Sepal dan Petal serta Corak pada Bunga Anggrek *Vanda* (a) *Vanda arcuata* (b) *Vanda dearei* (c) *Vanda douglas* (d) *Vanda foetida* (e) *Vanda helvola* (f) *Vanda insignis* (g) *Vanda jennae* (h) *Vanda limbata* (i) *Vanda Pachara Delight* (j) *vanda perplexa* (k) *Vanda pumila* (l) *Vanda tricolor* "Suavis"

Berdasarkan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan, diketahui terdapat 2 macam susunan sepal dan petal pada bunga anggrek *Vanda* yaitu terbuka dan tumpang tindih (Gambar 4). Anggrek *Vanda arcuata*, *Vanda dearei*, *Vanda douglas*, *Vanda helvola*, *Vanda insignis*, *Vanda jennae*, *Vanda limbata*, *Vanda perplexa*, *Vanda pumila* dan *Vanda tricolor varietas suavis* memiliki susunan sepal dan petal terbuka, sedangkan anggrek *Vanda foetida* dan *Vanda Pachara Delight* memiliki susunan sepal dan petal tumpang tindih. Jika dilihat dari susunan sepal dan petalnya, bunga anggrek dapat dibedakan menjadi 4 bentuk, yaitu berbentuk bintang dengan susunan sepal dan petal terbuka/tidak saling bersentuhan, berbentuk bulat dengan susunan sepal dan petal yang tumpang tindih, bentuk bertanduk dengan susunan sepal dan petal yang terbuka tetapi bentuk petal dan sepal menyerupai tanduk rusa, dan berbentuk keriting dengan bentuk sepal dan petal yang terpuntir keriting (Hariati, 2014).

Bagian pada bunga anggrek *Vanda* selanjutnya adalah corak warna sepal dan petal yang terdiri dari 6 corak yaitu bertotol merata, berjaring merata, berjaring tidak merata, berbayang merata, bergaris merata dan merata (tidak bercorak) (Gambar 4). Di mana pada anggrek *Vanda arcuata*, *Vanda insignis*, *Vanda limbata*, *Vanda perplexa* dan *Vanda tricolor varietas suavis* memiliki corak warna sepal dan petal bertotol merata. Pada *Vanda dearei* dan *Vanda foetida* memiliki corak warna sepal dan petal berjaring tidak merata. Pada *Vanda douglas* dan *Vanda Pachara Delight* memiliki corak warna sepal dan petal berjaring merata. Khusus pada *Vanda helvola* memiliki corak warna sepal dan petal berbayang merata, *Vanda jennae* memiliki corak warna sepal dan petal bergaris merata dan

Vanda pumila memiliki corak warna sepal dan petal merata (tidak bercorak). Menurut buku panduan Karakterisasi Tanaman Anggrek Balai Penelitian Tanaman Hias (2007) diketahui bahwa terdapat 3 tipe tonjolan pada bibir bunga yaitu tipe sederhana, dilengkapi lempengan dan lengkap.

Bagian pada bunga anggrek selanjutnya adalah bentuk sepal dan petal yang terdiri dari 2 macam yaitu berbentuk seperti sendok dan bulat telur (Gambar 4). Dari 12 spesies yang diamati, semuanya memiliki bentuk sepal dorsal dan petal seperti sendok, tetapi pada bagian sepal lateral memiliki bentuk yang bervariasi. Khususnya pada *Vanda jennae* dan *Vanda Pachara Delight*, memiliki bentuk sepal lateral bulat telur. Sedangkan pada 10 spesies lainnya yaitu *Vanda arcuata*, *Vanda dearei*, *Vanda douglas*, *Vanda foetida*, *Vanda helvola*, *Vanda insignis*, *Vanda limbata*, *Vanda perplexa*, *Vanda pumila* dan *Vanda tricolor varietas suavis* memiliki bentuk sepal lateral seperti sendok. Pada sepal dorsal lateral bunga anggrek secara umum berbentuk lanset, meruncing dengan sisi yang tajam, oval, tumpul bertakik sedikit, lonjong dan bulat telur. Sedangkan bentuk petal bunga anggrek secara umum berbentuk lebih bulat dan berukuran lebih besar dibandingkan sepalnya, dan memiliki tekstur lebih halus dibandingkan sepal (Purba, 2019).



Gambar 5. Penampakan Sepal dan Petal pada Bunga Anggrek *Vanda* (a) Sepal dan Petal Cembung (b) Sepal dan Petal Cekung

Pada penampakan sepal dan petalnya terdapat 2 macam yaitu cembung dan cekung (Gambar 5), di mana penampakan sepal dan petal cembung terdapat pada anggrek *Vanda dearei*, *Vanda foetida*, *Vanda helvola*, *Vanda jennae*, *Vanda limbata*, *Vanda Pachara Delight* dan *Vanda perplexa*. Sedangkan penampakan sepal dan petal cekung terdapat pada anggrek *Vanda pumila* dan *Vanda tricolor varietas suavis*. Khusus pada anggrek *Vanda arcuata* dan *Vanda insignis* memiliki penampakan sepal cembung dan penampakan petal cekung, berkebalikan dengan anggrek *Vanda douglas* yang memiliki penampakan sepal cekung dan penampakan petal cembung. Menurut Besi, *et al* (2021) *Vanda* ini dapat dibedakan menjadi 3 bentuk yaitu cembung, cekung dan rata. Di mana pada bagian tengah sepal dan petal anggrek *Vanda* yang cekung akan berlekuk keatas menyerupai mangkuk, lalu pada anggrek *Vanda* yang cembung bagian tengah sepal dan petalnya akan berlekuk kebawah, sedangkan bentuk sepal dan petal yang rata akan lurus tidak memiliki lekukan.



Gambar 6. Bentuk Ujung Sepal dan Petal pada Bunga anggrek *Vanda* (a) Ujung Sepal atau Petal Tumpul (b) Ujung Sepal atau Petal Tumpul Bergelombang

Selain itu juga ditemukan 2 macam bentuk ujung sepal dan petal pada anggrek *Vanda* yaitu tumpul dan tumpul bergelombang (Gambar 6). Dari 12 spesies yang diamati,

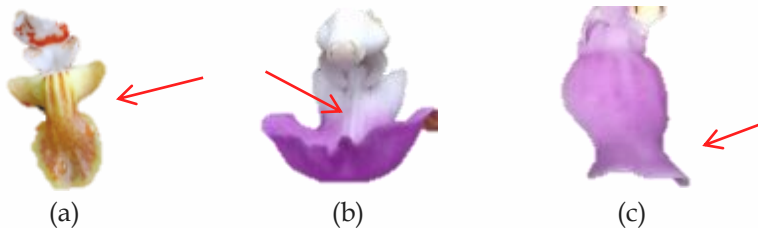
diketahui 6 spesies memiliki bentuk ujung sepal dan petal tumpul, diantaranya yaitu *Vanda foetida*, *Vanda insignis*, *Vanda jennae*, *Vanda limbata*, *Vanda perplexa* dan *Vanda pumila*. Sedangkan untuk 6 spesies lainnya yaitu *Vanda arcuata*, *Vanda dearei*, *Vanda douglas*, *Vanda helvola*, *Vanda Pachara Delight* dan *Vanda tricolor varietas suavis* memiliki bentuk ujung sepal dan petal tumpul bergelombang. Metusala (2011) menyatakan, pada beberapa anggrek *Vanda* diketahui memiliki bentuk ujung sepal dan petal yang bergelombang dan tumpul, dengan permukaan rata sepal maupun petalnya berbentuk seperti sendok.



Gambar 7. Tipe Tonjolan Bibir pada Bunga Anggrek *Vanda*
(a) Sederhana (b) Dilengkapi Lempengan (c) Lengkap

Tipe tonjolan pada bibir anggrek *Vanda* terdiri dari 3 macam yaitu sederhana, dilengkapi lempengan dan lengkap (Gambar 7). Tipe tonjolan sederhana dapat dilihat pada anggrek *Vanda arcuata*, *Vanda douglas*, *Vanda foetida*, *Vanda helvola*, *Vanda jennae* dan *Vanda pumila*. Untuk tipe tonjolan yang dilengkapi lempengan dapat diamati pada anggrek *Vanda dearei*, *Vanda limbata* dan *Vanda perplexa*. Sedangkan untuk tipe tonjolan yang lengkap dapat dilihat pada anggrek *Vanda insignis*, *Vanda Pachara Delight* dan *Vanda tricolor suavis*. Menurut Motes & Roberts (2013) tipe tonjolan pada bibir anggrek *Vanda insignis* merupakan tipe yang lengkap,

lalu pada *Vanda perplexa* dan *Vanda limbata* ditemukan tipe tonjolan pada bibir dilengkapi dengan lempengan.



Gambar 8. Letak Lekuk pada Bibir Bunga Anggrek *Vanda* (a) di pangkal (b) di tengah (c) di ujung

Terdapat 3 letak lekuk pada bibir anggrek *Vanda* yaitu di pangkal, tengah dan ujung (Gambar 8). Spesies anggrek *Vanda* yang memiliki letak lekuk di bagian pangkal bibir terdiri dari *Vanda arcuata*, *Vanda foetida*, *Vanda jennae* dan *Vanda pumila*. Sedangkan yang letak lekuk pada bibirnya terletak di bagian tengah bibir terdiri dari *Vanda dearei*, *Vanda douglas*, *Vanda helvola*, *Vanda insignis* dan *Vanda tricolor varietas suavis*. Menurut Grove, D.L (1995) pada anggrek *Vanda limbata*, *Vanda Pachara Delight* dan *vanda perplexa* memiliki lekuk pada bibir yang terletak di bagian ujung bibir anggrek. pada *Vanda dearei* dan *Vanda insignis* (merupakan satu-satunya anggrek *Vanda* dengan keunikan tersendiri pada bibirnya yang berbentuk seperti mangkuk dan berukuran cukup besar dibandingkan ukuran bibir anggrek *Vanda* yang lain), *Vanda pumila* (yang memiliki bibir bunga sangat tebal dibandingkan *Vanda* spesies lainnya) terdapat lekukan dibagian tengah bibirnya, sedangkan *Vanda foetida* memiliki lekukan dibagian pangkal bibirnya. Anggrek *Vanda* yang memiliki lekukan di bagian ujung bibirnya dimiliki

oleh *Vanda limbata* dengan warna bibir rose-lilac dengan sedikit campuran warna putih.

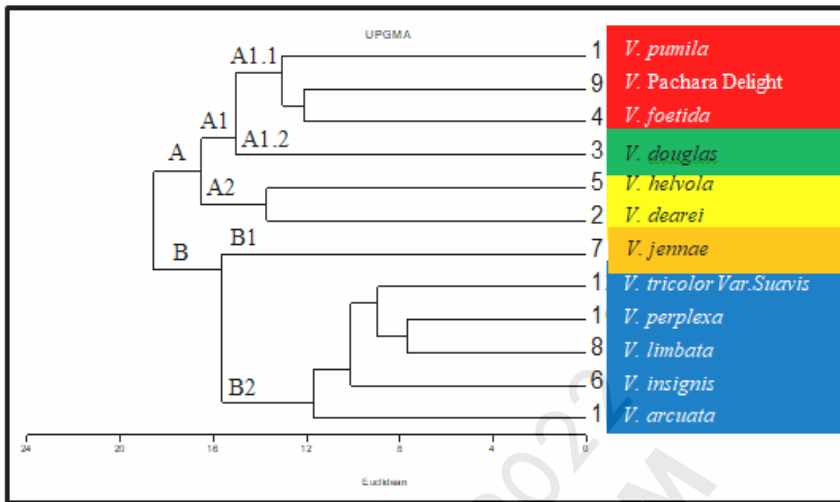


Gambar 9. Bagian-bagian pada Bunga Anggrek *Vanda*
(a) Ada Callus pada Bibir (b) Tidak ada Callus pada Bibir

Jika dilihat dari ada atau tidaknya callus pada bibir anggrek *Vanda*, diketahui sebagian anggrek *Vanda* ada yang memiliki callus pada bibir (Gambar 9) diantaranya yang dapat diamati pada anggrek *Vanda arcuata*, *Vanda dearei*, *Vanda douglas*, *Vanda foetida*, *Vanda helvola*, *Vanda insignis*, *Vanda jennae*, *Vanda limbata*, *Vanda Pachara Delight*, *Vanda perplexa*, dan *Vanda tricolor varietas suavis*. Khusus pada anggrek *Vanda pumila* tidak memiliki callus pada bibir nya. Menurut Renziana (2013), sebagian anggrek memiliki ada yang memiliki callus pada bibir dan ada juga yang tidak memiliki callus pada bibirnya.

Hubungan Kekerabatan

Berdasarkan data hasil skoring hubungan kekerabatan antar spesies anggrek *Vanda* spp. di rumah koleksi UPTD Balai Benih Induk Tanaman Pangan dan Hortikultura Desa Batuah Loa Janan Kutai Kartanegara menggunakan karakter morfologi didapatkan hasil sebagai berikut:



Gambar 10. Dendrogram Spesies Anggrek *Vanda* spp. di Rumah Koleksi UPTD BBI TPH Batuah Berdasarkan Karakter Morfologi

Berdasarkan dari hasil analisis data menggunakan 66 karakter morfologi pada 12 sampel spesies anggrek *Vanda* spp. diketahui terdapat dua kelompok besar A dan B yang masing-masing kelompoknya terdiri dari 6 spesies. Karakter utama yang membedakan kelompok tersebut adalah karakter corak warna sepal dorsal, corak warna sepal lateral dan corak warna petal, di mana pada kelompok B dominan pada sepal maupun petalnya memiliki corak bertotol merata dan bergaris merata, sedangkan pada kelompok A memiliki corak yang lebih bervariasi seperti corak berjaring merata, berbayang merata, merata/tidak bercorak dan berjaring tidak merata. Selain itu juga terdapat karakter bentuk ujung sepal dan petal, di mana pada kelompok A dominan memiliki bentuk ujung sepal dan petal tumpul bergelombang, sedangkan kelompok B dominan bentuk ujung sepal dan petalnya tumpul.

Pada masing-masing kelompok besar terdapat subkelompok yang terpisah satu sama lain, kelompok A terbagi menjadi 2 subkelompok yaitu Subkelompok A1 dan subkelompok A2, di mana karakter yang membedakannya yaitu karakter tekstur permukaan daun. Pada subkelompok A1 memiliki tekstur permukaan daun licin sedangkan pada subkelompok A2 memiliki tekstur permukaan daun licin beralur.

Subkelompok A1 terbagi lagi menjadi 2 subkelompok yaitu subkelompok A1.1 yang terdiri dari 3 spesies anggrek *Vanda pumila*, *Vanda Pachara Delight* dan *Vanda foetida*, karena memiliki kesamaan pada bentuk pertumbuhan tanaman monopodial herba, tipe akar udara, jarak antar tangkai bunga dan internodus yang relatif pendek, serta sama-sama tidak memiliki warna tepi baik pada sepal atau petalnya. Dan subkelompok A1.2 yang hanya terdiri dari 1 spesies anggrek yaitu *Vanda douglas*. Di mana karakter yang membedakannya dengan subkelompok sebelumnya adalah pada bentuk pertumbuhan yang monopodial memanjat, penampang melintang daunnya semi terete, bentuk daunnya silindris/pensil, bentuk ujung daunnya runcing, dengan ujung daun yang simetris, terdapat warna putih pada tepi sepal maupun petalnya, jarak antar tangkai bunga dan panjang tangkai bunga yang relatif panjang, serta tipe akar udara dan akar tanah.

Subkelompok A2 terdiri dari 2 spesies anggrek yaitu *Vanda helvola* dan *Vanda dearei*, karena memiliki kesamaan pada kedudukan daun yang selang-seling tidak berhadapan, tekstur permukaan daun licin beralur, dengan daun yang relatif lebar yaitu 3,2 cm, dan sama-sama memiliki aroma yang khas pada bunga nya, serta waktu mekar bunga yang

sebentar yaitu 20 hari, dengan jumlah kuntum bunga yang sedikit, selain itu juga pada bentuk ujung sepal dan petal memiliki bentuk yang sama, memiliki callus pada bibir, dan letak lekuk pada bibir sama-sama di tengah, dengan panjang tandan dan jarak antar tangkai bunga relatif sama.

Kelompok B terbagi menjadi 2 subkelompok yaitu subkelompok B1 dan B2, pada subkelompok B1 hanya terdiri dari 1 spesies anggrek yaitu *Vanda jennae*, karena terdapat perbedaan karakter internodus pada batang tanamannya, di mana pada kelompok B1 memiliki internodus pendek, sedangkan pada kelompok B2 memiliki internodus panjang. Selain itu juga pada kelompok B1 memiliki bentuk sepal lateral bulat telur, sedangkan pada kelompok B2 memiliki bentuk sepal lateral seperti sendok. Serta corak warna sepal dan petal bergaris merata.

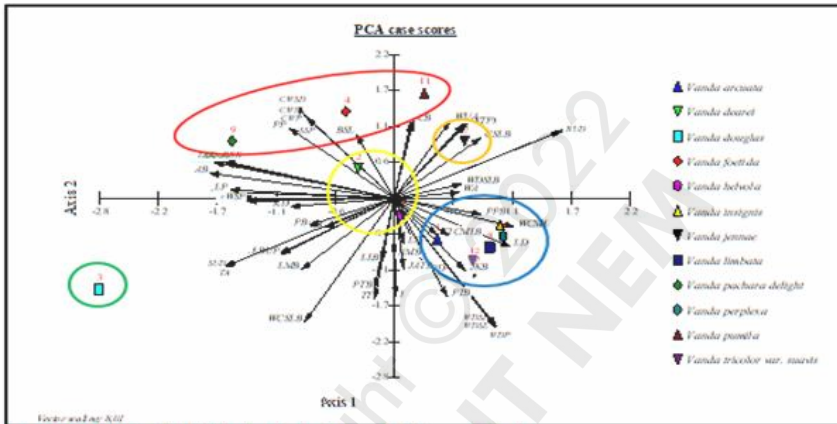
Subkelompok B2 terdiri dari 5 spesies anggrek yaitu *Vanda tricolor varietas suavis*, *Vanda perplexa*, *Vanda limbata*, *Vanda insignis*, dan *Vanda arcuata* karena memiliki kesamaan karakter corak warna sepal dan petal bertotol merata dengan susunan sepal dan petal yang sama yaitu terbuka (Gambar 10).

Berdasarkan dari analisa data 65 karakter anggrek *Vanda*, diketahui pada 12 spesies anggrek *Vanda* yang telah diteliti dan dilakukan karakterisasi memiliki hubungan kekerabatan yang semakin dekat dan mirip ketika memiliki nilai koefisien antar variable satu dengan variable yang lain semakin kecil. Berikut tabel matrix hubungan kekerabatan antar anggrek *Vanda*:

Tabel 1.
Matrix Hubungan Kekerabatan Anggrek *Vanda*

Distance matrix													
Groups	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1 <i>Vanda arcuata</i>	0												
2 <i>Vanda dearei</i>	17,029	0											
3 <i>Vanda douglas</i>	13,454	15,78	0										
4 <i>Vanda foetida</i>	15,46	14,731	13,711	0									
5 <i>Vanda helvola</i>	14,629	13,711	14,933	14,663	0								
6 <i>Vanda insignis</i>	11,747	17,378	18,138	17,234	18,221	0							
7 <i>Vanda jennae</i>	16,155	16,523	19,849	15,232	20,125	17,234	0						
8 <i>Vanda limbata</i>	12,083	17,889	19,313	17,464	20,149	10,583	11,79	0					
9 <i>Vanda pachara delight</i>	17,292	15,843	14,422	12,083	20,712	18,138	19,026	18,682	0				
10 <i>Vanda perplexa</i>	10,909	18,788	17,029	17,029	19,416	8,888	15,232	7,681	18,974	0			
11 <i>Vanda pumila</i>	21,354	14,422	16,941	13,304	21,071	20,688	19,57	21,213	12,767	20,809	0		
12 <i>Vanda tricolor var. suavis</i>	12,166	18,439	18,083	20,664	20,736	10,863	17,804	10,1	20,857	7,81	22,672	0	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

Berdasarkan data pada tabel di atas diketahui koefisien jarak terjauh terletak pada *Vanda tricolor varietas suavis* dan *Vanda pumila* dengan jarak 22,672 sedangkan untuk jarak terdekatnya terletak pada *Vanda perplexa* dan *Vanda limbata* dengan jarak 7,681.



Gambar 11. Scatter Plot PCA anggrek *Vanda*

Dalam sebuah dendrogram, PCA dapat digunakan sebagai penentu jarak antar spesimen dan mampu mengetahui karakter yang memengaruhi specimen tersebut dalam proses pengelompokan spesimen yang diteliti (Diatrinari, 2019). Berikut dapat dilihat hasil Scatter Plot PCA anggrek *Vanda*:

Berdasarkan hasil analisis PCA yang sudah dilakukan, diketahui bahwa karakter yang sangat berpengaruh dalam proses pengelompokan spesies anggrek *Vanda* yang pertama adalah karakter pada daun meliputi: bentuk ujung daun (BUD) dan simetri ujung daun (SUD). Yang kedua adalah karakter pada bunga meliputi: warna dasar sepal dorsal (WSD), warna dasar sepal lateral (WDSL), warna dasar petal (WDP), warna corak side lobe pada bibir

(WCSLB), panjang dan lebar bunga keseluruhan (PBK & LBK), aroma bunga (AB). Yang ketiga adalah karakter pada akar meliputi: tipe akar (TA) (**Gambar 11**).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa di UPTD Balai Benih Induk Tanaman Pangan dan Hortikultura desa Batuah Loa Janan Kutai Kartanegara dapat disimpulkan sebagai berikut: Terdapat 12 spesies anggrek *Vanda*, yaitu *Vanda arcuata*, *Vanda dearei*, *Vanda douglas*, *Vanda foetida*, *Vanda helvola*, *Vanda insignis*, *Vanda jennae*, *Vanda limbata*, *Vanda Pachara Delight*, *Vanda perplexa*, *Vanda pumila* dan *Vanda tricolor varietas suavis*. Terdapat 66 karakter morfologi yang dapat membedakan masing-masing spesies anggrek *Vanda*, dan karakter yang paling mempengaruhi perbedaan antar spesies anggrek *Vanda* tersebut diantaranya bentuk ujung daun, simetri ujung daun, warna dorsal petal, warna dasar sepal dorsal, warna dasar sepal lateral, warna dasar petal, warna corak side lobe pada bibir, panjang dan lebar bunga keseluruhan, arah bunga dan tipe akar. Terdapat dua kelompok besar A dan B yang masing-masing kelompoknya terdiri dari 6 spesies. Dengan koefisien jarak terjauh terletak pada *Vanda tricolor varietas suavis* dan *Vanda pumila* dengan jarak 22,672 sedangkan untuk jarak terdekatnya terletak pada *Vanda perplexa* dan *Vanda limbata* dengan jarak 7,681.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh pihak yang telah berperan dalam penelitian Karakterisasi Morfologi Anggrek *Vanda* spp. tersebut, terutama pada

UPTD Balai Benih Induk Tanaman Pangan dan Hortikultura Desa Batuah, Loa Janan dan Laboratorium Anatomi dan Sistematika Tumbuhan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman sehingga hasil penelitian ini dapat dituangkan ke dalam bentuk tulisan dan diinformasikan kepada seluruh pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, N. K. A. P., Astarini, I. A., Astiti, N. P. A. 2014. Aklimatisasi Anggrek Hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl.) Hasil Perbanyakan *in Vitro* pada Media Berbeda. *Jurnal Simbiosis*, 2(2): 203-214.
- Balai Penelitian Tanaman Hias. 2007. *Panduan Karakterisasi Tanaman Anggreki*. Departemen Pertanian: Cianjur.
- Besi, Edward Entalai., Chie, Ling Swee., Go, Rusea. 2021. Taxonomic and Physioecological Significance of the Floral-Surface Micromorphology of *Vanda dearei* (Orchidaseae). *Journal of Sustainability Science and Management*, 16(5): 22-34.
- Diatrinari, F dan Purnomo. 2019. Hubungan Kekerabatan Kultivar Krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) di Pakem, Daerah Istimewa Yogyakarta Berdasarkan Karakter Anatomis Daun dan Batang. *Jurnal Bioma*, 5(1): 3-8.
- Dwiyani, Rindang. 2014. *Anggrek Vanda tricolor* Lindl. "Suavis". Denpasar: Udayana University Press.
- Grove, D. L. 1995. *Vandas and Ascocendas and Their Combinations With Other Genera*. English: Timber Press.
- Hariati, Sri., Budiyono, Agus., Cahyono, Ongko. 2014. Studi Eksplorasi dan Karakterisasi Anggrek Alam Secara

- Morfologi Dalam Rangka Pelestarian Plasma Nutfah. *Journal Agrineca*, 14(1): 1-16.
- Majanah dan Saputri, Irma. 2019. Pemanfaatan Tanam Hias Sebagai Obat Tradisional. *Jurnal Jeumpa*, 6(1): 210-214.
- Metusala, Destario. 2011. Keragaman *Vanda* spp. (Orchidaceae) di Kepulauan Sunda Kecil - Indonesia. *Berk. Penelitian Edisi Khusus*. 5A: 29-33.
- Motes, M & Roberts, D. L. 2013. *Vanda perplexa* (Orchidaceae): a New Species From the Lesser Sunda Islands. *Kew Bulletin*, 68: 337-340.
- O'Byrne, Peter. 2014. On The Evolution of *Dipodium* R.Br. *Reinwardtia*, 14(1): 123-132.
- Oktavianingsih, L., Suharyanto, E., Daryono, B. S., Purnomo. 2019. Morphological Characters Variability of Taro (*Colocasia* spp.) in Kalimantan, Indonesia Based on Phenetic Analysis Approach. *SABRAO Journal of Breeding and Genetics*, 51(1): 37-56.
- Purba, B. R. M dan Saptadi, Darmawan. 2019. Karakterisasi Beberapa Jenis Anggrek Berdasarkan Karakter Morfologi. *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(7): 1258-1263.
- Purnamasari, Dian. 2013. Karakterisasi Morfologi Beberapa Anggrek Alam Jawa Timur dan Jawa Barat. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Rahmadani, Lita dan Purwantoro, Aziz. 2020. Keragaman Morfologi dan Analisis Kekerbatan Anggrek *Phalaenopsis* Spesies dan Hybrid. *Jurnal Vegetalika*, 9(4): 535-546.

- Renziana. 2013. *Vanda* Zeitschrift der Schweizerischen Orchideenstiftung. *Journal of the Swiss Orchid Foundation*, 3: 1-95.
- Stephanie dan Marlen. 2011. *Cross Section of Leaf Vandaceous*. Toh Garden. Published by Jira & Silverelf.
- Widiastoety, Dyah dan Santi, Anggraeni. 2012. Keunggulan Kelompok Anggrek *Vanda* dalam Meningkatkan Variasi dan Kualitas Anggrek Bunga Potong. *Prosiding Seminar Nasional Anggrek*. Makalah Pendukung 4: 117 - 128.
- Zulkaidhah, dkk. 2017. Budidaya Tanaman Hias Anggrek Sebagai Upaya Konservasi Anggrek Sulawesi Tengah. *Buletin Udayana Mengabdi*, 16(3): 373-378.

~oOo~

Copyright © 2022
PENERBIT NAMA

Daya Dukung Ekowisata Pantai Teluk Penyu Kabupaten Cilacap

Supporting Capacity of Eco-Tourism Teluk Penyu Beach Cilacap Regency

Sofwa Aulia Rahmawati*¹, Lilik Kartika Sari¹

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan
dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman,
Jl. Profesor DR. HR. Boenyamin, Purwokerto, Indonesia

*Corresponding Author: sofwa.rahmawati@mhs.unsoed.ac.id

ABSTRACT

Ecotourism is tourism based on nature continues to be ecological, social, cultural, and economic to provide an opportunity to appreciate and learn about the elements of the natural environment. Carrying capacity of the area is the maximum number of visitors that physically can be accommodated in the area provided at a specific time without disruption to nature and man. Teluk Penyu Beach in Cilacap is a part of Indonesian ecotourism. In addition to natural scenery, Teluk Penyu Beach has a history, philosophy and hospitality of the people which are the main attraction so that it arouses the curiosity of tourists to visit and explore natural and historical knowledge more deeply. For the development, utilization, and management of the ecotourism potential that exists on the Teluk Penyu Beach, it is necessary to conduct related research on the Analysis of Development and Supporting Capacity of Ecotourism of Teluk Penyu Beach, Cilacap Regency. The purpose of this study is to analyze the efforts that need to be made to develop tourism and to determine the value of the carrying capacity of the Teluk Penyu Coastal Ecotourism Area in Cilacap Regency. The method used in this research is the field survey method. Methods of data collection using observation, documentation, questionnaires or interviews with tourists and managers.

Keyword: *Ecotourism, Development Strategy, Carrying Capacity of the area, Teluk Penyu Beach*

ABSTRAK

Ekowisata ialah berwisata berbasis alam yang berlanjut secara ekologi, sosial budaya, dan ekonsomi. Berfungsi untuk menghargai dan belajar mengenai unsur lingkungan alam. Daya dukung kawasan (DDK) ialah jumlah maksimum wisatawan yang dapat ditampung pada kawasan wisata pada waktu tertentu tanpa menimbulkan gangguan pada alam dan manusia. Pantai Teluk Penyu Cilacap merupakan salah satu bagian dari ekowisata Indonesia. Selain pemandangan alami, Pantai Teluk Penyu mempunyai sejarah, filosofi serta keramahahtamahan masyarakat yang menjadi daya tarik tersendiri sehingga menimbulkan keingintahuan wisatawan untuk mengunjungi dan mengeksplor pengetahuan alam dan sejarah secara lebih dalam. Untuk pengembangan, pemanfaatan, dan pengelolaan potensi Ekowisata yang ada di Pantai Teluk Penyu perlu dilakukan penelitian terkait tentang Analisis Pengembangan dan Daya Dukung Ekowisata Pantai Teluk Penyu Kabupaten Cilacap. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis upaya yang perlu dilakukan untuk mengembangkan wisata serta mengetahui nilai daya dukung Kawasan Ekowisata Pantai Teluk Penyu di Kabupaten Cilacap. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode survei lapangan. Metode pengumpulan data menggunakan observasi, dokumentasi, kuesioner atau wawancara kepada wisatawan dan pihak pengelola.

Kata Kunci: Ekowisata, Strategi Pengembangan, Daya Dukung Kawasan, Pantai Teluk Penyu

PENDAHULUAN

Pariwisata merupakan salah satu sektor ekonomi penting di Indonesia. Pada tahun 2011, pariwisata menempati urutan ketiga dalam hal penerimaan devisa setelah komoditi minyak dan gas bumi serta minyak kelapa sawit Hutabarat, 2009) dalam (Attur Mudzy, 2017). Kegiatan pariwisata di Kabupaten Cilacap kurang begitu dinamis dilihat dari jumlah pengunjung objek wisatanya. Pengembangan objek wisata sangat perlu dilakukan untuk menjadikan objek wisata unggulan di Kabupaten Cilacap agar lebih dikenal seluruh

masyarakat dan menarik banyak wisatawan. Pantai Teluk Penyus merupakan salah satu pantai di Kabupaten Cilacap, yang memiliki karakteristik dan potensi yang berbeda. Pantai Teluk Penyus merupakan ikon khas kota Cilacap. Berdasarkan data dari Dinas Pariwisata Kabupaten Cilacap, objek wisata Pantai Teluk Penyus merupakan penyumbang pendapatan terbesar dibandingkan dengan objek wisata lainnya yang ada di Cilacap. Potensi yang ada di Pantai Teluk Penyus harus terus dijaga dan dikembangkan (Nindya, 2017).

Pengembangan objek wisata harus terus dilakukan untuk meningkatkan daya tarik dan jumlah wisatawan mulai dari fasilitas, sarana prasarana, dan penataan kawasan objek wisata. Sayangnya fasilitas, yang ada pada Pantai Teluk Penyus terkesean tidak terawat karena banyak fasilitas yang rusak dan kotor. Objek wisata Pantai Teluk Penyus hanya dibiarkan apa adanya dan sangat bersifat alami, belum ada fasilitas unggulan yang dapat ditawarkan pada wisatawan. Penataan lokasi lahan parkir juga belum teratur membuat wisatawan mengalami kendala dalam parkir kendaraan pribadi dan bus wisata. Upaya pengembangan Pantai Teluk Penyus diperlukan disini. Pengembangan wisata yang tidak merusak lingkungan, yang tidak melebihi daya dukung kawasan, dan dapat memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat setempat sangat diperlukan. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1. Kondisi Pantai Teluk Penyus saat ini; 2. Potensi yang ada di Pantai Teluk Penyus; 3. Nilai dan daya dukung kawasan untuk aktivitas rekreasi pantai di Pantai Teluk Penyus.

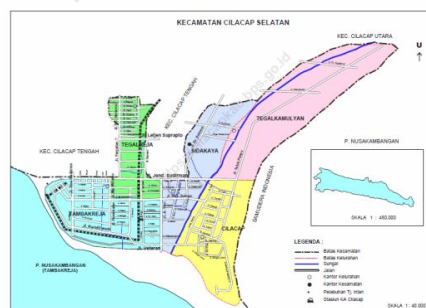
METODOLOGI PENELITIAN

Pengambilan sampel dilaksanakan di Objek Wisata Pantai Teluk Penyus Kelurahan Cilacap, Kecamatan Cilacap Selatan,

Kabupaten Cilacap pada tanggal 27-29 Januari 2022. Penelitian ini dilakukan selama 3 hari. Pengambilan sampel menggunakan metode survei lapangan. Metode pengumpulan data menggunakan observasi, dokumentasi, dan kuesioner digunakan untuk wawancara kepada wisatawan dan pihak pengelola. Alat yang digunakan yaitu alat tulis, alat dokumentasi, kuesioner dan laptop. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu Pantai Teluk Penyu dan pengunjung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Luas lahan objek wisata Pantai Teluk Penyu sebesar 110.714 m². Sumber daya alami yang dimiliki Pantai Teluk Penyu yaitu panorama laut yang indah, pemandangan Pulau Nusakambangan, dan situs bersejarah Benteng Pendem. Suasana di pantai ini bisa dibilang cukup sejuk, hal ini dapat dilihat dari banyaknya pohon yang rindang. Potensi sosial berupa kehidupan nelayan tradisional, tempat pelelangan ikan, kerajinan kerang, kapal-kapal tanker yang keluar masuk Pelabuhan Tanjung Intan, perahu-perahu nelayan tradisional dan tegarnya kilang Pertamina. Potensi budaya berupa Sedekah Laut setiap Bulan Suro dan Perlombaan Perahu Naga yang diselenggarakan satu tahun sekali (Nindya, 2017).



Gambar 1. Peta Pantai Teluk Penyu
Sumber: (Google Maps 2017)

Pantai Teluk Penyu saat ini dikelola oleh TNI Kodim 0703 Cilacap. Tersedia prasarana dan sarana antara lain Toilet, mushola, tempat parkir, gazebo, warung makanan, pusat oleh-oleh, trekdam, benteng pendem, dan pantai pasir putih Nusakambangan. Kawasan objek wisata Teluk Penyu Cilacap merupakan zona campuran (*Mix Use Area*) yang terdiri dari zona kawasan wisata, zona nelayan dan pemukiman penduduk, zona strategis, dan zona pertahanan. Menurut peruntukan dan kepentingan kawasan, pesisir pantai Teluk Penyu dibagi menjadi tiga zona, yaitu: Zona 1 = Wisata bahari. Zona 2 = Wisata campuran (*mix-use*). Zona 3= Wisata eksklusif dengan kekayaan bentang alam (Saujana) dan Cagar Budaya yang bernilai tinggi (Nindya, 2017).

Kodim 0703 Cilacap cukup aktif dalam melaksanakan pembenahan atau perawatan secara intensif di lokasi penghijauan area Pantai Teluk Penyu Cilacap. Pada hari Jumat, 24 Januari 2020 Kodim 0703 Cilacap bersama Forum Komunikasi Pimpinan Daerah (Forkopimda) Kabupaten Cilacap beserta ribuan pelajar, masyarakat sekitar, Basarnas, lembaga swadaya masyarakat, organisasi masyarakat dan Polres menanam ribuan pohon di sepanjang pantai maupun kompleks Teluk Penyu Cilacap dengan tema 'Bersama Hijaukan Bumi Indoensia untuk Generasi Penerus'. Penanaman ini terdiri dari berbagai jenis pohon, seperti Kelapa, pohon Balsa, pohon Cemara Laut dan Ketapang laut (Serayu News, 2020).



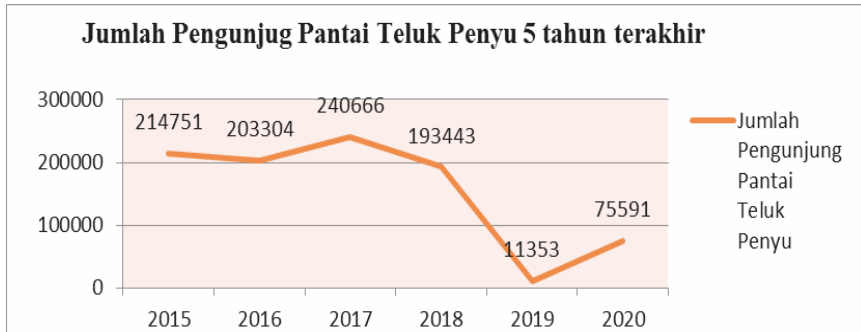
Gambar 2. Kondisi Pantai Teluk Penyu saat Ini
Sumber: (Dokumen Pribadi)

Menurut lembaga pengelola Pantai Teluk Penyu, luas area Pantai Teluk Penyu sekitar 110.714 m². Waktu yang disediakan untuk berwisata adalah 12 jam. Objek wisata Pantai Teluk Penyu tidak membatasi jumlah pengunjung pada setiap harinya, apabila pantai masih dapat menampung maka pihak pengelola masih menerima pengunjung yang ingin datang. Wisata Pantai Teluk Penyu terbuka untuk umum, mulai dibuka pada pukul 06.00 WIB dan ditutup pada pukul 18.00 WIB.

Tabel 1.
Data Pengunjung Pantai Teluk Penyu 5 Tahun Terakhir

Jumlah Pengunjung	Tahun					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	214.751	203.304	240.666	193.443	11.353	75.591

Sumber: (Disporapar, 2022)



Berdasarkan pada grafik di atas pengunjung menurun secara signifikan pada tahun 2019 dan 2020. Berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat sekitar, pengunjung, dan pengelola terdapat beberapa faktor yang menjadi penyebab menurunnya jumlah pengunjung. Pertama, pada tahun 2019 terjadi peralihan antara pihak pengelola pantai. Teluk Penyu yang tadinya dikelola oleh Dinas Pemuda Olahraga dan Pariwisata saat ini beralih dikelola oleh TNI Kodim 0703 Cilacap. Tentunya hal ini berdampak pada proses pendataan, data belum terkumpul dengan baik. Kedua hal ini disebabkan karena fasilitas sarana dan prasarana di Pantai Teluk Penyu tidak berkembang dan kurang terpelihara. Fasilitas di Teluk Penyu terkesan tidak terawat banyak yang kotor bahkan rusak. Ketiga pada awal 2019 muncul virus Corona, virus ini sangat berdampak pada semua aspek di seluruh dunia, kegiatan pariwisata di Teluk Penyu sempat terhenti sesaat (Disporapar, 2022).

Berdasarkan uraian di atas maka didapatkan data sebagai berikut:

K = 1 (rekreasi pantai)

Lp = 110.714 m²

Lt = 50 m (rekreasi pantai)

Wt = 12 jam

Wp = 4 jam

Apabila dirumuskan:

$$\begin{aligned} \text{DDK} &= \frac{1 \times 110.714}{\frac{50 \times 12}{4}} \\ &= 1 \times 2.214,28 \times 3 \\ &= 6.642,82 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan di atas, menunjukkan angka 6.642,82 atau jika dibulatkan menjadi 6.643. Angka tersebut berupa batasan atau jumlah maksimum pengunjung yang dapat ditampung di Pantai Teluk Penyu perharinya. Pembatasan pengunjung dalam sistem suatu objek wisata berfungsi supaya sumberdaya alam memiliki daya pulih atau waktu *me-recovery* dirinya sendiri. Baik untuk tumbuh maupun berkembang agar kelangsungan hidupnya tidak terhambat dengan adanya aktivitas manusia yang berlebih di objek wisata (Diana, 2016).

Data yang saya dapat, pengunjung Teluk Penyu perhari sekitar 1000. Menurut pengelola pengunjung sudah mulai meningkat dibandingkan waktu pandemi. Ketika pandemi pengunjung turun drastis, perharinya hanya sekitar seratus. Hal ini berarti daya dukung kawasan objek wisata Pantai Teluk Penyu dikategorikan masih baik bahkan kurang. Perhari hanya sekitar 1000 padahal jumlah maksimum pengunjung yang dapat ditampung mencapai 6.643, berarti perlu ditingkatkan pengelolaannya. Sesuai literature menurut Diana, (2016) bila data jumlah wisatawan lebih besar dari pada nilai daya dukung, maka hal tersebut merupakan peringatan kewaspadaan untuk dilakukan pengendalian

lebih lanjut. Sebaliknya, bila data jumlah wisatawan/hari belum terlampaui, maka ada peluang untuk ditingkatkan pengelolaannya.

Objek wisata Pantai Teluk Penyu mempunyai lahan yang luas, namun belum dimanfaatkan secara maksimal. Hal ini terbukti dengan pantai yang kotor akan sampah, penataan parkir, dan kios pedagang yang belum teratur. Perluasan lahan untuk kapal Pertamina dan adanya jalur pipa Pertamina juga menambah permasalahan yang ada. Dinas Pariwisata baru dapat berupaya untuk mengelompokkan kios-kios pedagang. Namun saat ini pantai dikelola oleh TNI Kodim 0703 Cilacap. Berdasarkan wawancara dari para pedagang pengelolaan Pantai Teluk Penyu lebih terasa saat dikelola Dinas Pariwisata, pasalnya lebih teratur dan pengembangan lebih nyata dilakukan.



Gambar 3. Kios Pedagang di Pantai Teluk Penyu
Sumber: (Dokumen Pribadi)

Solusi untuk menanggulangi permasalahan yang ada, Kodim 0703 Cilacap bersama Pemerintah Kabupaten Cilacap perlu melakukan perbaikan serta peningkatan sarana dan prasarana yang ada. Penataan parkir, dan kios pedagang perlu ditindaklanjuti agar dapat ditata dengan teratur. Kebersihan pantai dan fasilitas yang ada juga perlu diperhatikan untuk

meningkatkan kenyamanan wisatawan. Perlu menambah fasilitas, sarana, dan prasana agar wisatawan lebih tertarik untuk berwisata ke Pantai Teluk Penyus sehingga pengunjung tidak menurun dan tetap menjadi ikon andalan sekaligus sektor pariwisata penyumbang pendapatan tertinggi di Kabupaten Cilacap. Diperlukan juga koordinasi dengan pihak Pertamina agar perluasan lahan dan jalur pipa Pertamina tidak menghalangi wisatawan, serta tidak mencemari pantai maupun laut. Selain itu penting untuk melakukan sosialisasi pengembangan Pantai Teluk Penyus kepada masyarakat agar masyarakat ikut menjaga dan mengembangkan objek wisata Pantai Teluk Penyus.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa: Pantai Teluk Penyus saat ini dikelola oleh TNI Kodim 0703 Cilacap. Luas lahan objek wisatanya seluas 110.714 m². Tersedia fasilitas seperti mushola, tempat parkir, gazebo, warung makanan, dll. Potensi sumber daya alami yang dimiliki Pantai Teluk Penyus, Pulau Nusakambangan, serta Benteng Pendem. Potensi sosial berupa kehidupan nelayan tradisional, tempat pelelangan ikan, kerajinan kerang, kapal-kapal tanker, perahu-perahu nelayan tradisional dan tegarnya kilang Pertamina. Potensi budaya berupa Sedekah Laut dan Perlombaan Perahu Naga. Hasil perhitungan daya dukung kawasan Pantai Teluk Penyus memiliki nilai sebesar 6.643, artinya pantai dapat menampung wisatawan maksimal 6.643 orang/hari dengan pemanfaatan luas area 50 m²/orang untuk waktu kunjungan selama 4 jam. Daya dukung Pantai Teluk Penyus dikategorikan masih baik bahkan kurang, perlu ditingkatkan pengelolannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih kepada: Orangtua serta keluarga yang selalu memberikan saya doa, motivasi, dan bantuan sehingga laporan kerja praktik ini terselesaikan.

Dr. Lilik Kartika Sari, S.Pi., M.Si., selaku dosen pembimbing kerja praktik yang senantiasa meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan semangat, bimbingan, serta arahan atas berjalannya kerja praktik ini. Pengelola Pantai Teluk Penyu (Kodim 0703 Cilacap) yang telah memberikan saya kesempatan untuk melaksanakan kerja praktik dan memberikan saya informasi mengenai karakteristik serta potensi yang ada di Pantai Teluk Penyu. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu yang selalu memberikan saya bantuan, dukungan, serta arahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Attur Mudzy Domo, Zulkarnaini, Dessy Yoswaty. 2017. Analisis Kesesuaian dan Daya Dukung Kawasan Wisata Pantai (Studi Pantai Indah Sergang Laut di Pulau Singkep). *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 4(2): 109-116.
- Diana, 2016. *Analisis Daya Dukung Lingkungan Ekowisata di Kawasan Pesisir dan Laut*. Program Pascasarjana Ilmu Lingkungan. Universitas Indonesia.
- Fandeli, Chafid. 1995. *Dasar-dasar Manajemen Kepariwisata Alam*. Yogyakarta: Penerbit Liberty.
- Fandeli, D. 2000. *Pengertian dan Konsep Dasar Ekowisata*. Yogyakarta: Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada.

- Heryanti. 2019. Potensi Pengembangan Objek Wisata Pantai Tapandullu di Kabupaten Mamuju. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Pembangunan*, 1(1): 56-74.
- Hutabarat, A.A., F. Yulianda, A. Fahrudin, S. Harteti dan Kusharjani. 2009. *Pengelolaan pesisir dan laut secara terpadu*. Bogor: Pusdiklat Kehutanan, SECEM dan Korea International Cooperation Agency. Bogor.
- Nindya Eka Pramila. 2017. Upaya Pengembangan Pantai Teluk Penyu sebagai Objek Wisata Unggulan di Kabupaten Cilacap. *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Geografi. Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Yogyakarta.
- Serayu News. 2020. Ribuan Pohon Kelapa ditanam di Pantai Teluk Penyu. <https://serayunews.com/ribuan-pohon-kelapa-ditanam-di-pantai-teluk-penyu/>. Diakses pada 16 Mei 2022 pukul 08.20 WIB.
- Umar, Muhammad Zulkarnain. 2013. Strategi untuk Mengembangkan Pantai Sebanjar sebagai Objek Pariwisata Unggulan di Kabupaten Alor Propinsi NTT. *Tugas Akhir*. Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2009 tentang Kepariwisataaan.
- Yulianda, F. 2007. *Ekowisata Bahari sebagai Alternatif Pemanfaatan Sumberdaya Pesisir Berbasis Konservasi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Uji Aktivitas Enzim Protease Kandidat *Bacillus thuringiensis* asal Tanah Kebun Raya Liwa Kabupaten Lampung Barat
*Protease Activity Test of Candidate *Bacillus thuringiensis* from The Soil of Liwa Botanical Garden West Lampung*

Suciani Miftahul Janah¹, Kusuma Handayani¹,
Christina Nugroho Ekowati¹, Sumardi¹

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro No. 1
Gedong Meneng, Kec. Rajabasa, Bandar Lampung, Indonesia

*Corresponding Author: sucianisuciani15@gmail.com

ABSTRACT

Proteolytic bacteria are able to hydrolyze proteins into smaller polypeptides. One of the most abundant proteolytic bacteria in nature is *Bacillus thuringiensis*. This study aims to determine the proteolytic activity of the candidate *Bacillus thuringiensis* isolated from the soil of Liwa Botanical Garden, West Lampung Regency. The protease enzyme activity test was carried out qualitatively. Seven candidates of *Bacillus thuringiensis* were grown on Nutrient Agar (NA) medium with the addition of 1% skim milk and then incubated for 24 hours. The test was performed by observing the presence of a clear zone formed around the colony. The results showed that all candidates of *Bacillus thuringiensis* have proteolytic activity with the the highest proteolytic index of 4.6 mm was produced by TBA 7 isolate, while the lowest index was produced by TB 5 isolate with the value of 2.1 mm.

Keywords: Proteolytic Bacteria, Protease, Protein, *Bacillus thuringiensis*

ABSTRAK

Bakteri proteolitik adalah bakteri yang mampu menghidrolisis protein menjadi polipeptida dengan ukuran yang lebih kecil. Salah satu bakteri penghasil enzim protease dengan keberadaan yang melimpah di alam adalah *Bacillus thuringiensis*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas proteolitik kandidat *Bacillus thuringiensis* yang diisolasi dari Tanah Kebun Raya Liwa,

Kabupaten Lampung Barat. Uji aktivitas enzim protease dilakukan secara kualitatif. Sebanyak tujuh kandidat *Bacillus thuringiensis* ditumbuhkan pada medium *Nitrient Agar* (NA) dengan penambahan 1% susu *skim* kemudian diinkubasi selama 24 jam. Uji tersebut dilakukan dengan mengamati adanya zona bening yang terbentuk di sekitar koloni. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketujuh kandidat *Bacillus thuringiensis* memiliki aktivitas proteolitik dengan nilai indeks proteolitik tertinggi dihasilkan oleh isolat TBA 7 yaitu sebesar 4,6 mm dan nilai indeks proteolitik terendah dihasilkan oleh isolat TB 5 yaitu sebesar 2,1 mm.

Kata kunci: Bakteri Proteolitik, Protease, Protein, *Bacillus thuringiensis*

PENDAHULUAN

Kebutuhan enzim protease di Indonesia sangat tinggi. Namun, pemenuhan kebutuhan terhadap enzim protease masih mengandalkan impor dari negara lain karena Indonesia belum memproduksi dalam skala besar (Melliawati, 2016). Semakin berkembangnya industri pangan memicu peningkatan enzim protease dalam jumlah besar. Pemanfaatan enzim protease dalam produksi pangan yaitu untuk membuat susu, roti, biskuit, proses pematangan keju, pengempukan daging dan lain-lain. Sementara itu, dalam bidang lain enzim protease digunakan untuk pembuatan detergen, produk-produk dari bahan kulit, proses pengolahan limbah industri, dan bidang farmasi (Kurniawati, 2012).

“Enzim protease dapat diisolasi dari tumbuhan, hewan dan mikroorganisme” (Rathakrishnan, 2013). “Produksi enzim protease paling tinggi dihasilkan dari aktivitas mikroorganisme” (Velooralappil, 2013). Mikroorganisme sebagai sumber enzim protease memiliki beberapa keuntungan di antaranya yaitu sel mikroorganisme lebih mudah ditumbuhkan dengan waktu pertumbuhan yang lebih

cepat, biaya produksi lebih rendah, peningkatan jumlah skala produksi dapat dikehendaki, kondisi selama masa produksi tidak tergantung pergantian musim dan waktu produksi lebih singkat (Kurniawati, 2012).

Aktivitas proteolitik bakteri secara kualitatif dapat diidentifikasi dengan mengamati pertumbuhan bakteri pada media padat yang mengandung protein (Saidah, 2014). Dalam penelitian ini, media yang digunakan untuk uji aktivitas proteolitik yaitu media *Nutrient Agar* (NA) dengan penambahan 1% susu *skim*. Hasil uji positif ditandai dengan adanya zona bening di sekitar media uji (Yuniati, 2015).

Beberapa penelitian telah banyak melaporkan keberadaan bakteri proteolitik yang diisolasi dari tanah. Pada penelitian yang dilakukan oleh Mahdiyah (2015), sebanyak lima isolat bakteri proteolitik diperoleh dari tanah gambut yang berasal dari Banjarmasin, Kalimantan Selatan. Penelitian lain juga dilakukan oleh Hastuti dkk. (2017) bahwa 7 spesies bakteri proteolitik telah berhasil diisolasi dari tanah mangrove, 3 di antaranya adalah genus *Bacillus*. "Genus *Bacillus* merupakan salah satu bakteri yang berpotensi menghasilkan enzim protease" (Baehaki, 2011).

Penelitian mengenai uji aktivitas enzim protease pada *Bacillus thuringiensis* yang diisolasi dari tanah Kebun Raya Liwa belum pernah dilakukan sebelumnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui aktivitas proteolitik kandidat *Bacillus thuringiensis* asal Tanah kebun Raya Liwa Kabupaten Lampung Barat.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2021 di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu cawan petri, labu erlenmeyer, gelas beaker, timbangan analitik, *Laminar Air Flow*, inkubator, *autoclave*, batang pengaduk, jarum ose, *hot plate*, *magnetic stirrer*. Sedangkan, Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu kandidat *Bacillus thuringiensis* koleksi Laboratorium Mikrobiologi FMIPA Universitas Lampung, tisu, alkohol 70%, kapas, *Nutrient Agar* (NA) dan aquades.

Kandidat *Bacillus thuringiensis* koleksi Laboratorium Mikrobiologi FMIPA Universitas Lampung merupakan hasil isolasi dari tanah Kebun Raya Liwa yang telah dikarakterisasi pada penelitian sebelumnya. Bakteri diisolasi dari lima sampel tanah dengan masing-masing dua titik pengambilan yang berbeda. Kemudian, dilakukan pengenceran sampai 10^{-5} sehingga diperoleh nilai Angka Lempeng Total (ALT) bakteri. Tujuh isolat terpilih kandidat *Bacillus thuringiensis* dari masing-masing sampel tanah akan dilakukan uji aktivitas proteolitik.

Tahap pertama yang dilakukan adalah peremajaan isolat. Kandidat *Bacillus thuringiensis* ditumbuhkan pada medium *Nutrient Agar* (NA), kemudian dinkubasi selama 24 jam pada suhu ruang. Karakter morfologi *Bacillus thuringiensis* memiliki ciri-ciri koloni berbentuk bulat (*circular*) dengan tepian rata (*entire*), elevasi rata (*flat*) serta berwarna *cream* atau putih keruh (Faisal, 2018).

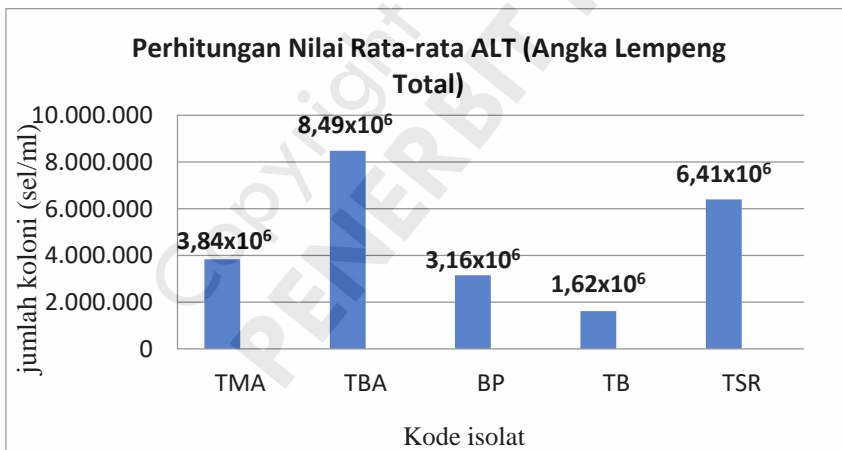
Tahap selanjutnya adalah uji kualitatif enzim protease. Kandidat *Bacillus thuringiensis* ditumbuhkan pada medium

Nutrient Agar (NA) dengan penambahan susu *skim* 1%. Inokulasi bakteri dilakukan dengan metode titik kemudian diinkubasi dengan posisi cawan terbalik selama 24 jam. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekitar koloni bakteri (Yuniati, 2015). Penentuan indeks proteolitik menurut Ibrahim *et al.* (2015) adalah sebagai berikut:

$$\text{Indeks Proteolitik (IP)} = \frac{\text{Diameter Zona Bening}}{\text{Diameter Koloni}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan rata-rata Angka Lempeng Total (ALT) bakteri pada masing-masing sampel tanah dapat disajikan pada grafik berikut:



Gambar 1. Perhitungan Nilai Rata-rata ALT (Angka Lempeng Total)

Perhitungan Angka Lempeng Total (ALT) bakteri diperoleh dari hasil pengenceran pada masing-masing sampel tanah. Berdasarkan gambar 1, perolehan nilai rata-rata ALT tertinggi pada Tanah Biasa *Araceae* (TBA) yaitu sebesar $8,49 \times 10^6$

sel/ml. Sedangkan perolehan nilai rata-rata ALT terendah pada tanah biasa (TB) yaitu sebesar $1,62 \times 10^6$ sel/ml. Perbedaan nilai ALT bakteri pada masing-masing sampel tanah disebabkan karena pertumbuhan bakteri yang berbeda-beda pada setiap cawan. Hal tersebut dipengaruhi oleh lingkungan asal pada masing-masing jenis tanah saat isolasi bakteri.

Menurut Saraswati dkk (2007), keberadaan mikroorganisme dalam tanah memiliki peran sebagai perombak bahan organik dan mineralisasi organik, memacu pertumbuhan tanaman serta menjadi agen pengendali hayati. Jumlah populasi mikroorganisme di dalam tanah dipengaruhi oleh jenis tanah, pertumbuhan tanaman (komposisi spesies, penutup tanah, penetrasi akar ke tanah, dan serasah (Hanafiah, 2009). Kemelimpahan populasi bakteri pada tanah menunjukkan bahwa tanah tersebut subur dengan indikator ketersediaan bahan organik dan air yang cukup serta didukung oleh kondisi ekologi tanah (Saraswati, 2007). "Komponen organik pada tanah lebih besar dihasilkan oleh jaringan tanaman berupa serasah daun" (Kartasapoetra, 2015). Kondisi lingkungan yang mendukung kemelimpahan populasi bakteri tersebut sesuai dengan kondisi tanah *Araceae* di Kebun Raya Liwa. Tanah *Araceae* merupakan habitat tanaman *Araceae* (talas-talasan), sehingga pada tanah tersebut akan banyak ditemukan serasah daun tanaman *Araceae* yang gugur di tanah kemudian terurai dan menjadi komponen organik yang mendukung pertumbuhan bakteri. Selain itu, peran tanaman *Araceae* yang menaungi tanah juga sangat berpengaruh terhadap kemelimpahan bakteri tanah. Hal tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan Yulianti (2017) mengenai sebaran populasi mikroba tanah di lahan BPTP Naibonat (NTT) yang menunjukkan hasil bahwa

populasi *Bacillus* tertinggi diperoleh dari tanah yang ternaungi dengan hijauan pakan ternak dan lahan yang ditanami padi, jagung serta dikelilingi tanaman kapas, sedangkan pada lahan terbuka populasi *Bacillus* yang ditemukan sedikit.

Tanah *Araceae* merupakan daerah rizosfer (daerah di sekitar perakaran tanaman) yang merupakan daerah utama karena kondisi ekologi di sekitar rizosfer dipengaruhi oleh eksudat akar sehingga menyebabkan populasi mikroba tinggi dan memiliki aktivitas metabolik yang tinggi dibandingkan daerah sekitarnya (Hanafiah, 2009). Tanah *Araceae* di tanah Kebun Raya Liwa juga memiliki lokasi yang berdekatan dengan sungai, sehingga menyebabkan kondisi tanah tersebut lembab. Kelembaban tanah menjadi faktor yang mendukung pertumbuhan bakteri untuk melakukan metabolisme (Qadaryanti, 2020).

Rendahnya populasi bakteri pada tanah biasa diakibatkan karena kemelimpahan vegetasi pada tanah tersebut tidak banyak seperti pada tanah *Araceae*. Sehingga pada tanah tersebut minim ketersediaan bahan organik. Keberadaan tanaman yang menaungi tanah memiliki peran untuk merangsang aktivitas mikroorganisme. Pada tanah terbuka tanpa ternaungi oleh tanaman akan menyebabkan mikroorganisme terpapar langsung oleh sinar matahari sehingga menyebabkan mikroorganisme mati (Ingham, 2011).

Pada hasil uji aktivitas proteolitik secara kualitatif menunjukkan bahwa ketujuh isolat memiliki kemampuan dalam mendegradasi enzim protease. Hasil uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening di sekitar pertumbuhan koloni pada media uji (Yuniati, 2015). Aktivitas protease ditunjukkan dengan nilai indeks proteolitik diperoleh dari hasil bagi antara diameter zona bening dengan

diameter koloni. Kemampuan hidrolisis protein dan perhitungan nilai indeks proteolitik disajikan pada tabel 1.

Tabel 1.
Indeks Proteolitik Kandidat *Bacillus thuringiensis*

Kode Isolat	Kemampuan Hidrolisis Protein	Indeks Proteolitik (mm)
TMA 26	+	3,5
TBA 4	+	4,5
TBA 7	+	4,6
BP 14	+	3,6
TSR 6	+	2,8
TB 7	+	2,3
TB 5	+	2,1

Berdasarkan tabel 1, nilai indeks proteolitik tertinggi dihasilkan oleh isolat TBA 7 yaitu sebesar 4,6 mm yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening di sekitar koloni. Indeks proteolitik menunjukkan kemampuan bakteri dalam memproduksi enzim protease (Ningthoujam, 2010). Namun, hal tersebut tidak berpengaruh terhadap kualitas produksi protease (Zilda, 2013). Zona bening yang dihasilkan merupakan hasil hidrolisis substrat protein oleh enzim protease yang dihasilkan bakteri (Yuniati, 2015). Zona bening yang terbentuk pada masing-masing isolat ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Uji Protease. (a) TBA 4, (b) TB 7, (c), TMA 26, (d) TSR 6, (e) TB 5, (f) TBA 7, (g) BP 14.

Menurut Choi *et al.* (2005) jika rasio enzim ekstraseluler bernilai ≥ 2 maka reaksi enzimatik tersebut tergolong kuat, jika rasio enzim ekstraseluler bernilai antara 1 dan 2 maka reaksi enzimatik tersebut tergolong sedang, jika rasio enzim ekstraseluler bernilai $1 \leq$ maka reaksi enzimatik tersebut tergolong lemah. Berdasarkan perhitungan indeks enzimatik, seluruh kandidat *Bacillus thuringiensis* yang diuji (tabel 1) mempunyai rasio proteolitik yang dengan kategori kuat karena bernilai lebih dari sama dengan dua.

Perbedaan aktivitas proteolitik ditunjukkan oleh perbedaan masing-masing luas zona bening yang terbentuk. Zona bening yang terbentuk menunjukkan bahwa bakteri proteolitik memanfaatkan susu *skim* yang terkandung dalam media selektif protease sebagai substrat pertumbuhannya (Lakshmi, 2014). Susu *skim* mengandung kasein yang merupakan substrat bagi enzim. Kandungan kasein berupa fosfoprotein yang akan berikatan dengan kalsium sehingga membentuk kalsium kalsinat yang tidak larut dalam air dan membentuk koloid putih dalam media (Pakpahan, 2009). Kasein akan didegradasi oleh enzim protease yang di produksi bakteri dengan memutus ikatan peptida menjadi polipeptida dan asam amino sehingga terbentuk zona bening di sekitar koloni (Putri, 2012).

Hasil positif terhadap uji enzim protease oleh *Bacillus thuringiensis* ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Rachmawati (Rachmawati, 2013) mengenai Karakterisasi Biokimia dan Uji Aktivitas Protease pada *Bacillus thuringiensis* dari Tanah Naungan di Lingkungan Universitas Lampung bahwa isolat *Bacillus thuringiensis* mempunyai aktivitas proteolitik yang ditandai dengan terbentuknya zona hidrolisis di sekitar media uji. Aktivitas protease yang tinggi didasarkan

pada kemampuan protease dalam mengkatalis hidrolisis protein sehingga menghasilkan produk asam amino. Semakin besar produksi asam amino, maka nilai aktivitas protease semakin tinggi (Yusriah, 2013). Perbedaan produksi protease dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu pH, suhu, masa inkubasi yang sesuai sehingga menghasilkan produksi enzim protease secara maksimal dengan ditandai oleh tingginya aktivitas enzim protease yang dihasilkan (Pant, 2015).

Kemampuan dalam menghidrolisis enzim protease juga dipengaruhi oleh karakter habitat masing-masing isolat. Dalam penelitian ini, masing-masing kandidat *Bacillus thuringiensis* diisolasi dari jenis tanah yang berbeda di antaranya yaitu tanah miring *Araceae* (TMA 26), tanah biopori (BP 14), tanah biasa *Araceae* (TBA 4, TBA 7), tanah biasa (TB 5 dan TB 7) dan tanah serasah (TSR 6). Berdasarkan data penelitian yang didapatkan, diketahui bahwa isolat asal tanah *Araceae*; baik tanah miring *Araceae* maupun tanah biasa *Araceae* memiliki rata-rata nilai indeks proteolitik yang tinggi dibandingkan dengan isolat asal jenis tanah lainnya.

Keberadaan bakteri proteolitik dipengaruhi oleh jenis tanah awal pada saat isolasi. Terdapat hubungan antara populasi bakteri dengan keberadaan bakteri proteolitik pada masing-masing jenis tanah. Berdasarkan data uji enzim protease, indeks proteolitik tertinggi diperoleh pada sampel tanah *Araceae* (baik tanah biasa *Araceae* maupun tanah miring *Araceae*), begitu juga pada hasil perhitungan ALT bakteri bahwa populasi bakteri melimpah pada sampel tanah biasa *Araceae*. Sebaliknya, indeks proteolitik terendah diperoleh pada sampel tanah biasa (TB) begitu juga pada hasil perhitungan ALT bakteri bahwa populasi bakteri terendah ditemukan pada sampel tanah biasa (TB). Hal tersebut,

berkaitan dengan ketersediaan substrat dan bahan organik lain pada masing-masing jenis tanah yang mendukung pertumbuhan bakteri.

Tanah *Araceae* merupakan tanah habitat tumbuhan *Araceae*. Area tanah ini dinaungi oleh tumbuhan jenis talas-talasan sehingga memiliki struktur tanah yang gembur dan banyak didapati serasah dedaunan. Tanah ini juga memungkinkan ketersediaan air yang cukup untuk diserap akar tanaman *Araceae*. Oleh karena itu, pada tanah ini menyediakan unsur organik yang merupakan hasil dekomposisi serasah daun. Hal ini didukung oleh pernyataan Alongi (1994) dan Feliatra (2001) bahwa unsur hara dan sejumlah besar bahan organik berasal dari daun-daun gugur (serasah). Daun-daun yang gugur tersebut akan diuraikan oleh bakteri menjadi substrat yang kaya protein. Menurut Dix & Wester (1995), serasah tumbuhan dapat terdekomposisi menjadi 6 kategori di antaranya yaitu (1) selulosa, (2) hemiselulosa, (3) lignin, (4) gula terlarut, asam amino serta asam alifatik, (5) larutan eter, alkohol, lemak, minyak lilin, resin, dan pigmen, (6) protein. Hasil dekomposisi serasah berupa protein merupakan substrat bagi bakteri proteolitik. Hal tersebut memungkinkan kemampuan bakteri proteolitik asal tanah *Araceae* akan meningkat karena didukung oleh lingkungan yang kaya substrat protein.

Keberadaan kandidat *Bacillus thuringiensis* sebagai bakteri proteolitik di tanah Kebun Raya Liwa menunjukkan bahwa tanah KRL memiliki ketersediaan unsur-unsur organik yang cukup bagi kehidupan mikroorganisme. Unsur organik tersebut berasal dari sisa-sisa pelapukan daun atau serasah tanaman yang mengandung amilum, selulosa dan protein (Knabner, 2017)

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, ketujuh kandidat *Bacillus thuringiensis* asal tanah Kebun Raya Liwa, Kabupaten Lampung Barat memiliki kemampuan dalam menghasilkan enzim protease. Indeks proteolitik tertinggi dihasilkan oleh isolat TBA 7 sebesar 4,6 mm dan indeks proteolitik terendah dihasilkan oleh isolat TB 5 sebesar 2,1 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Melliawati, R. dan Rahmani, N. 2016. Potensial Penghasil Enzim Protease dari Taman. *Jurnal Biopropal industri*, 7(2): 73-82.
- Kurniawati, H. D. 2012. Seleksi, Karakterisasi, dan Identifikasi Isolat Bakteri Termofilik Pasca Erupsi Merapi sebagai Penghasil Enzim Protease. *Thesis*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rathakrishnan, P. and Nagarajan, P. 2013. Optimization of The Production of Protease by *Bacillus Cereus* with Response Surface Methodology Using Groundnut Shell. *International Journal Of Pharmaceutical, Chemical And Biological Sciences*, 3(2): 200-209.
- Velooralappil, N. J., Robinson, B. S., Selvanesan, P., Sasidharan, S., Kizhakkepawothail, N. U., Sreedharan, S., Prakasan, P., Moolakkariyil, S. J., Sailas, B. 2013. Versatility of Microbial Proteases, *Advances in Enzyme Research*, 1(3): 39-51.
- Saidah, A. N. 2014. Isolasi Bakteri Proteolitik Termofilik dari Sumber Air Panas Pacet Mojokerto dan Pengujian Aktivitas Enzim Protease. *Thesis*. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

- Yuniati, R., Nugroho, T. T. dan Puspita, F. 2015. Uji Aktivitas Enzim Protease dari Isolat *Bacillus* sp. Galur Lokal Riau. *Jurnal JOM FMIPA*, 1(2): 116-122.
- Mahdiyah, D. 2015. Isolasi Bakteri dari Tanah Gambut Penghasil Enzim Protease, *Journal Pharmascience*, 2(2): 73.
- Hastuti, U. S., F. Nugrahe.ni, S. A, dan Putri, M. A. A. 2017. Identifikasi dan Penentuan Indeks Hidrolisis Protein pada Bakteri Proteolitik dari Tanah Mangrove di Margomulyo, Balikpapan. *Proceeding Biol. Educ. Conf.*, 14(1): 265-270.
- Baehaki, A. and Budiman, A. 2011. Isolation and Characterization of Proteases from Indralaya Soil Swamp Bacteria, South Sumatera. *J. Teknol. dan Ind. Pangan, J. Teknol. dan Ind. Pangan*, 22(1): 1-6.
- Faisal, A. 2018. Isolasi dan Uji Toksisitas Isolat *Bacillus Thuringiensis* Lokal terhadap Larva Nyamuk *Aedes Aegypti*. Thesis. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara.
- Ibrahim, A. S. S., Al-Salamah, A. A., Elbadawi, Y. B., El-Tayeb, M. A., and Shebl Ibrahim, S. S. 2015. Production of Extracellular Alkaline Protease by New Halotolerant Alkaliphilic *Bacillus* sp. NPST-AK15 Isolated from Hyper Saline Soda Lakes. *Electron. J. Biotechnol*, 18(3): 236-243.
- Saraswati, R., Husen, E., Simanungkalit R.D.M. 2007. Metode Analisis Biologi Tanah. Balitbang, Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.
- Hanafiah, S., Sabrina, T., dan Guchi, H. 2009. *Biologi dan Ekologi Tanah*. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.

- Irfan, M. 2014. Isolasi dan Enumerasi Bakteri Tanah Gambut di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Tambang Hijau Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar. *Jurnal Agroteknologi*, 5(1): 1-8.
- Kartasapoetra, A. G., dan Sutedjo, M., M. 2005. *Pengantar Ilmu Tanah*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Yulianti, Titiek. 2017. Sebaran Populasi Mikroba Tanah di Lahan BPTP Naibonat (NTT) pada Berbagai Pola Tanam. Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, Malang.
- Qadaryanti, Izma. 2020. Populasi Mikroorganisme pada Lahan di berbagai Ketebalan Abu Vulkanik dan Vegetasi Berbeda pada Andisol Terdampak Erupsi Sinabung. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara.
- Ingham, E. R. 2011. The food web and soil health. *In Soil Biology: The Soil Biology Primer. Natural Resources Conservation Service*. United States Department of Agriculture
- Ningthoujam, D. S., and Kshetri, P. 2010. A Thermostable Alkaline Protease from a Moderately Halo-Alkalithermotolerant *Bacillus subtilis* Strain SH1. *Aust. J. Basic Appl. Sci.*, 4(10): 5224-5233.
- Zilda, D. S. 2013. Screening of Thermostable Protease Producing Microorganisms Isolated From Indonesian Hotspring. *Squalen Bull. Mar. Fish. Postharvest Biotechnol*, 7(3): 105.
- Choi, Y. w., Hodgkiss, i. j., and Hyde, K. D. 2005. Enzyme Production by Endophytes of *Brucea javanica*. *Journal of Agricultural Technology*, 1(xx-xx): 55-66.
- Lakshmi B. K. M. 2014. Screening , Optimization of Production and Partial Characterization of Alkaline Protease from

- Haloalkaliphilic *Bacillus* sp. *International Journal of Research in Engineering and Technology*, 3(2): 435-443.
- Pakpahan, R. 2009. Isolasi Bakteri dan Uji Aktivitas Protease Termofilik dari Sumber Air Panas Sipoholon Tapanuli Utara Sumatera Utara. *Tesis*. Universitas Sumatera Utara.
- Putri, Y. S. 2012. Lampiran 1. Ringkasan Penelitian Skrining dan Uji Aktivitas Enzim Protease Bakteri dari Limbah Rumah Pemotongan Hewan. *Skripsi*. Universitas Airlangga.
- Rachmawati, S. N. E. 2013. Karakterisasi Biokimia dan Uji Aktivitas Protease *Bacillus thuringiensis* dari Tanah Naungan di Universitas Lampung. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas FMIPA. Universitas Lampung, Lampung.
- Yusriah and Kuswyasari, N. D.. 2013. Pengaruh pH dan Suhu Terhadap Aktivitas Protease *Penicillium* sp. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 2(1): 48-50, 2013.
- Pant, G. 2015. Production, Optimization and Partial Purification of Protease from *Bacillus subtilis*. *J. Taibah Univ. Sci*, 9(1): 50-55.
- Alongi, D. M. 1994. The Role of Bacteria in Nutrient Recycling in Tropical Mangrove and Other Coastal Benthic Ecosystems. *Hydrobiologia*, 285(1-3): 19-32.
- Feliatra. 2001. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Heterotrof yang Terdapat pada Daun Mangrove (*Avicenna* sp. dan *Sonneratia* sp.) dari Kawasan Stasiun Kelautan Dumai. *Jurnal Natur Indonesia*, 3(2):104-112.
- Dix, N. J dan Webster, J. 1995. *Fungal Ecology*. Chapman and Hall. London. hal 85-96.

Knabner, I.K. 2017. The Macromolecular Organic Composition of Plant and Microbial Residues as Inputs to Soil Organic Matter. *Soil Biology and Biochemistry*, 34:139-162.

~oOo~

Copyright © 2022
PENERBIT NEM

**Pertumbuhan dan Produksi Kedelai
(*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap Pemberian
Pupuk Kandang Ayam dan Cangkang Telur
*Growth and Production of Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill)
on Fertilization of Chicken Cage and Egg Shells***

Suryani Sajar¹, M. Wasito¹, Andi Setiawan¹

¹Pengajar Program Studi Agroteknologi Universitas Pembangunan Panca Budi, Jl. Gatot Subroto Km.4. Simp. Tanjung Medan Sunggal. Medan 20122

*Corresponding Author: suryanisajar@dosen.pancabudi.ac.id

ABSTRACT

Expansion of soybean planting area to dry land in Indonesia is one of the efforts taken to meet soybean needs. Problems with acid soils are low organic C content, pH, high Al and Mn content, high P fixation, nutrient deficiency. Marginal land requires ameliorant and organic matter. This study aims to determine the effect of giving chicken manure and chicken egg shells on the growth and production of soybean plants, carried out in the Cinta Damai village, Helvetia district, Medan City from January to April 2022. The experiment used a factorial Randomized Block Design (RAK) consisting of 2 factors. The first factor is chicken manure (P) with 4 levels, namely: P0: no treatment, P1: 10 tons/ha, P2: 20 tons/ha, P3: 30 tons/ha. The second factor, chicken egg shell (C) with 4 levels, namely C0: without treatment, C1:1,20 tons/ha, C2:2,39 tons/ha C3: 13,59 tons/ha. Observation parameters: plant height, stem diameter, number of productive branches, number of filled pods, number of empty pods, crown dry weight, root dry weight, seed dry weight per plant, and 100 seeds dry weight. The application of chicken manure was significantly different on the parameters of plant height, number of productive branches, number of filled pods, root dry weight, shoot dry weight, seed dry weight per plant and dry weight of 100. Provision of chicken egg shells was significantly different on the parameters of the number of productive branches and the number of filled pods. The interaction between chicken manure and chicken egg shells was not significantly different for all parameters.

Keywords: *Chicken Manure, Egg Shell, Soybean*

ABSTRAK

Perluasan areal tanam kedelai ke lahan kering masam di Indonesia adalah salah satu upaya yang ditempuh untuk memenuhi kebutuhan kedelai. Permasalahan tanah masam adalah rendahnya kandungan C-organik, pH, kandungan Al dan Mn tinggi, fiksasi P tinggi, kahat unsur hara. Lahan marginal membutuhkan amelioran dan bahan organik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang ayam dan cangkang telur ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai, dilaksanakan di kelurahan Cinta Damai, Kecamatan Helvetia, Kota Medan pada bulan Januari sampai dengan April 2022. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama, pupuk kandang ayam (P) dengan 4 taraf, yaitu: P0: tanpa perlakuan, P1: 10 ton/ha, P2: 20 ton/ha, P3: 30 ton/ha. Faktor kedua, cangkang telur ayam (C) dengan 4 taraf, yaitu C0: tanpa perlakuan, C1:1,20 ton/ha, C2:2,39 ton/ha C3: 13,59 ton/ha. Parameter pengamatan: tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang produktif, jumlah polong berisi, jumlah polong hampa, bobot kering tajuk, bobot kering akar, bobot kering biji per tanaman, dan bobot kering 100 biji. Pemberian pupuk kandang ayam berbeda nyata pada parameter tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, jumlah polong berisi, bobot kering akar, bobot kering tajuk, bobot kering biji per tanaman dan bobot kering 100. Pemberian cangkang telur ayam berbeda nyata pada parameter jumlah cabang produktif dan jumlah polong berisi. Interaksi antara pupuk kandang ayam dengan cangkang telur ayam tidak berbeda nyata untuk semua parameter.

Kata Kunci: Pupuk Kandang Ayam, Cangkang Telur, Kedelai

PENDAHULUAN

Ketahanan pangan adalah isu yang krusial di Indonesia. Kecukupan pangan bagi penduduk merupakan hal yang sangat penting untuk menghindari terjadinya gejolak politik maupun sosial. Kepedulian pemerintah terhadap isu ini terwujud dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 yaitu kebutuhan pangan adalah hak asasi bagi warga negara Indonesia. Hal ini sejalan dengan tujuan pertama dan kedua

Sustainable Development Goals (SDGs), yaitu mengakhiri kemiskinan di manapun dan dalam semua bentuk dan mengakhiri kelaparan, mencapai ketahanan pangan dan nutrisi yang lebih baik serta mendukung pertanian berkelanjutan (BPS, 2020).

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) adalah tanaman polong-polongan yang merupakan sumber utama protein dan minyak nabati dunia. Kebutuhan akan kedelai menempati urutan ketiga setelah komoditas padi dan jagung. Kebutuhan kedelai terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan kebutuhan bahan baku industri olahan (Andayanie, 2016). Kebutuhan kedelai di Indonesia sebesar 2,09 kg per kapita pada tahun 2021. Badan Pusat Statistik mencatat impor kedelai sebesar 2,48 juta ton dengan nilai mencapai US\$ 1 miliar Ketergantungan terhadap kedelai impor ini dapat melemahkan ketahanan pangan nasional. Dengan kata lain, ketahanan pangan nasional yang berkelanjutan harus bertumpu pada pengadaan pangan dalam negeri. Presiden Joko Widodo telah meminta Menteri Pertanian dalam Rapat Kerja Nasional Pembangunan Pertanian Tahun 2021 di Istana Negara, Jakarta 11 Januari 2021, untuk menggenjot produksi kedelai lokal Indonesia (Yudhistira, 2021).

Ada tiga masalah pokok dalam meningkatkan produksi kedelai di Indonesia yaitu areal tanam belum memadai, produktivitas rendah, dan keuntungan dari usahatani kedelai relatif kecil jika dibandingkan dengan tanaman lain. Perluasan areal tanam kedelai ke lahan marginal atau lahan kering masam merupakan salah satu upaya yang dapat ditempuh (Dariah, 2015).

Pemupukan merupakan salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan akan unsur hara dalam jumlah yang seimbang

untuk menunjang pertumbuhan vegetatif dan generatif (Anindyawati, 2010). Pemupukan dengan menggunakan pupuk anorganik meskipun meningkatkan produksi kedelai namun pengaruh negatifnya terhadap tanah adalah tanah kurang menyimpan air karena sedikitnya bahan organik di tanah, tanah menjadi cepat mengeras sehingga pertumbuhan tanaman tidak optimal. Penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan juga menyebabkan biaya produksi sangat tinggi sehingga pendapatan petani menjadi berkurang.

Salah satu upaya mengatasi permasalahan tersebut diatas adalah dengan penggunaan limbah organik dari peternakan ayam yaitu kotoran dan cangkang telur ayam. Peternakan ayam merupakan sektor penting pada pemenuhan kebutuhan pangan manusia akan protein hewani. Hal ini ditandai dengan meningkatnya produksi daging dan telur ayam yang sangat pesat. Menurut BPS (2021), populasi ayam ras pedaging dan petelur adalah 2.960.493.660 ekor dan 281.108.407 ekor. Limbah kotoran ayam setiap harinya rata-rata 0,075 kg/ekor. Produksi telur nasional pada tahun 2020 mencapai 5.044.394,99 ton, dan 10% dari jumlah tersebut merupakan kulit telur, sehingga limbah cangkang telur sekitar 504.439,99 ton per tahun. Kebutuhan daging ayam dan konsumsi telur tiap tahun terus mengalami peningkatan kotoran ayam dan cangkang telur selalu tersedia, jika tidak dimanfaatkan akan terbuang sia-sia dan mencemari lingkungan.

Pupuk organik hasil dari proses dekomposisi bahan-bahan organik yang diurai oleh mikroba di mana hasil akhirnya dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Tanaman akan tumbuh dengan baik dan subur apabila unsur hara yang dibutuhkan tersedia dengan cukup dan seimbang serta pembentukan pucuk atau daun baru

akan lebih baik dengan tersedianya nutrisi bagi tanaman (Dewi, 2018). Pemanfaatan bahan organik dalam budi daya kedelai mempunyai potensi hasil 1,5 - 2 ton/ha (Balitkabi, 2016).

Penelitian Zainal *et al* (2014) menyatakan bahwa pemupukan tanaman kedelai dengan kombinasi 15 ton/ha pupuk kandang ayam dan berbagai dosis pupuk Nitrogen, menghasilkan bobot segar akar, jumlah cabang dan jumlah polong per tanaman paling tinggi. Tanaman yang dipupuk kandang ayam dosis 15 ton/ha menghasilkan bobot polong isi per tanaman, bobot 100 biji dan hasil biji (ton/ha) paling tinggi, masing-masing sebesar 36,77 g/ tan, 13,94 g/ tan dan 2,17 ton/ha biji kering. Untuk menurunkan kemasaman tanah bisa dilakukan dengan pemberian kapur pertanian. Cangkang telur ayam yang merupakan limbah peternakan bisa dimanfaatkan sebagai bahan amelioran untuk meningkatkan pH tanah (Nurjayanti, 2012). Penelitian Lingga dan Marsono (2013), menyatakan cangkang telur ayam mengandung K, Ca, P, dan Mg, masing-masing sebesar 0,121; 8,997; 0,394; 10,541%. Pemupukan kalsium merupakan hal penting dalam budi daya kedelai yang berguna untuk menyeimbangkan kation untuk anion-anion organik dalam vakuola dan sitosol. Kalsium (Ca) berfungsi untuk merangsang pembentukan bulu akar, merangsang batang tanaman, dan merangsang pembentukan biji. Penelitian Syam *et al* (2014) terhadap pertumbuhan tanaman kamboja jepang (*Adenium obesum*), perlakuan tepung cangkang telur dengan taraf 15, 20 dan 25 gram dapat menaikkan pH tanah dari 4,2 menjadi 6,2 - 6,8. Dengan demikian penggunaan serbuk cangkang telur dapat menjadi salah satu alternatif pengganti kapur pertanian secara organik untuk memperbaiki pH

tanah dan sifat tanah lainnya. Oleh karenanya limbah cangkang telur dapat dimanfaatkan sebagai pupuk untuk mendapatkan unsur kalsium dan menetralkan kadar kemasaman tanah.

Dari paparan di atas, maka penulis tertarik melakukan penelitian pengaruh pertumbuhan dan produksi kedelai terhadap pemberian pupuk kandang ayam dan cangkang telur.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Cinta Damai, Kecamatan Helvetia Kabupaten Deli Serdang pada tahun 2022 yaitu pada bulan Januari sampai April.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai Anjasmoro yang diperoleh dari UPT. Benih Induk Palawija Tanjung Selamat Kabupaten Deli Serdang, tanah mineral yang berasal dari Desa Sampecita Kecamatan Kutalimbaru Kabupaten Deli Serdang, kotoran ayam dan cangkang telur. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah polybag ukuran 35 x 40 cm (kapasitas polybag 5 kg), molases untuk pembuatan pupuk kotoran ayam, terpal, cangkul untuk pengambilan contoh tanah, goni untuk wadah contoh tanah, parang, tali, meteran, handsprayer, sekop kecil, bambu, kalkulator, timbangan, oven, penggaris, buku tulis dan gembor.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial

yang terdiri dari 2 faktor perlakuan dan 3 blok sehingga mendapatkan 16 kombinasi perlakuan.

Faktor I.

Pupuk kotoran ayam dengan simbol (P) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu:

- P0 : 0 ton/ha (tanpa perlakuan)
- P1 : 10 ton/ha (25 gram/ polybag)
- P2 : 20 ton/ha (50 gram/ polybag)
- P3 : 30 ton/ha (75 gram/ polybag)

Faktor II.

Cangkang telur dengan simbol (C) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu:

- C0 : 0 ton/ha (tanpa perlakuan)
- C1 : 0,5 x Al-dd setara dengan 3,00 gram/ polybag (1,20 ton/ha)
- C2 : 1 x Al-dd setara dengan 6,00 gram/ polybag (2,39 ton/ha)
- C3 : 1,5 x Al-dd setara dengan 9,00 gram/ polybag (3,59 ton/ha)

Semua data dianalisis dengan analisa sidik ragam pada taraf uji 5% untuk mengetahui adanya perbedaan pengaruh perlakuan yang dapat dilihat signifikansinya pada F hitung. Pada variabel dengan F hitung yang menunjukkan signifikansinya pada taraf uji 5%, maka dilakukan uji beda nyata berdasarkan uji Duncan Multiple Range Test pada taraf α 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Pupuk Kotoran Ayam

Kotoran ayam yang dikumpulkan dari peternakan ayam dikering udarkan. Selanjutnya kotoran ayam dipindahkan ke tempat yang beratap tanpa dinding agar sirkulasi udara tetap lancar. Pembalikan dan pengadukan dilakukan 3 hari sekali selama 2 minggu. Setelah satu bulan proses pengomposan selesai dan pupuk kotoran ayam siap digunakan dengan ciri suhunya sudah stabil, tidak berbau dan telah terjadi perubahan warna.

Pembuatan Serbuk Cangkang Telur Ayam

Limbah cangkang telur dikeringkan dengan cara dijemur selama sehari, kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender atau ditumbuk sampai menjadi serbuk halus.

Persiapan Areal Tanam

Pembersihan lahan dilakukan dari gulma dan sampah, kemudian dilakukan pengukuran luas tempat penelitian dengan ukuran 8 m x 12 m.

Pengisian Polybag dan Aplikasi Perlakuan

Tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah dari Desa Sampecita Kecamatan Kutalimbaru Kabupaten Deli Serdang. Tanah diambil secara komposit dengan kedalaman 0-20 cm dari permukaan tanah dengan menggunakan cangkul lalu dicampur secara homogen. Tanah dikering anginkan, lalu diayak menggunakan ayakan 0,5 mesh. Pemberian pupuk kotoran ayam dan cangkang telur ayam dilakukan dengan cara pencampuran dan diaduk sampai rata dengan tanah sesuai dengan perlakuan. Setelah

itu tanah dimasukkan ke dalam polybag ukuran 35 x 40 cm (setara dengan 5 kg tanah). Setelah polybag terisi semua lalu disusun di area tanam dan diinkubasi selama 2 minggu.

Penanaman

Benih kedelai ditanam 3 biji per polibag, kemudian dilakukan penjarangan pada umur 7 hari setelah tanam, dan disisakan satu tanaman per polibag. Pemeliharaan tanaman kedelai meliputi: pemupukan, pengairan, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit dan gulma. Panen dilakukan pada saat tanaman telah menunjukkan kriteria siap panen, yaitu daun telah menguning dan mulai mengering, mulai rontok atau gugur dan 95 % polong telah berwarna coklat. Panen dilakukan dengan cara mencabut tanaman. Parameter pertumbuhan dan hasil tanaman yang diamati adalah tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang produktif, jumlah polong berisi, jumlah polong hampa, bobot biji per tanaman, bobot 100 biji, bobot kering akar, bobot kering tajuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam berbeda nyata pada tinggi tanaman umur 2 MST, 4 MST, 6 MST dan 8 MST. Perlakuan cangkang telur ayam dan interaksi pupuk kandang ayam dan cangkang telur tidak berbeda nyata terhadap semua perlakuan. Rataan tinggi tanaman pada perlakuan pupuk kandang ayam dan cangkang telur ayam dapat dilihat pada Tabel 1.

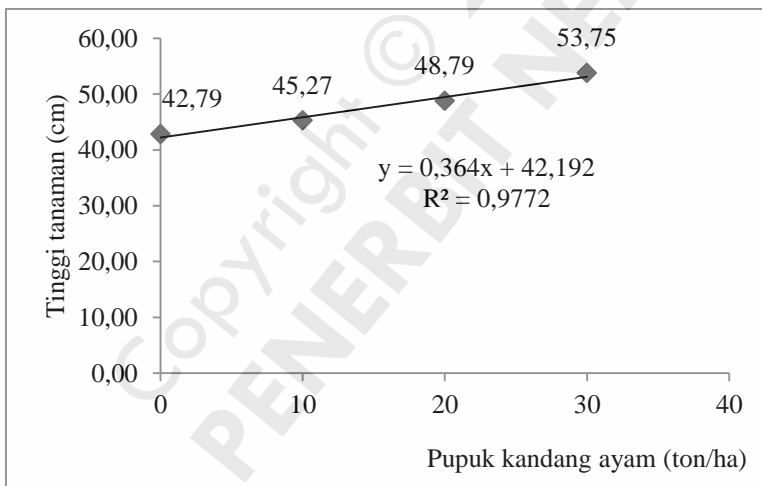
Tabel 1.
Tinggi Tanaman Kedelai pada Perlakuan
Pupuk Kandang Ayam dan Cangkang Telur Ayam

Perlakuan	Tinggi Tanaman							
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST				
P = Pupuk Kandang Ayamcm.....								
P0 = tanpa perlakuan	10.64	A	16.07	a	33.15	a	42.79	a
P1 = 10 ton/ha	11.64	B	16.38	a	35.54	a	45.27	a
P2 = 20 ton/ha	11.64	B	17.13	b	36.02	a	48.79	a
P3 = 30 ton/ha	11.63	B	18.18	b	38.44	b	53.75	b
C = Cangkang Telur Ayamcm.....								
C0 = tanpa perlakuan	11.38	A	16.71	a	34.17	a	45.65	a
C1 = 0.5 Al-dd (1,20 ton/ha)	11.35	A	16.86	a	36.50	a	48.64	a
C2 = 1 Al-dd (2,39 ton/ha)	11.60	A	17.33	a	36.81	a	48.73	a
C3 = 1.5 Al-dd (3,59 ton/ha)	11.21	A	16.85	a	35.67	a	47.58	a

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Perlakuan pupuk kandang ayam menunjukkan bahwa tinggi tanaman kedelai mengalami peningkatan setiap minggunya seiring bertambahnya umur tanaman. Pemberian pupuk kandang ayam 30 ton/ha nyata meningkatkan tinggi tanaman kedelai dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk kandang ayam. Pengamatan pada 8 MST menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang nyata meningkatkan tinggi tanaman dibandingkan dengan kontrol. Tanpa pupuk tinggi tanaman hanya 42,79 cm dengan pemupukan tinggi tanaman meningkat menjadi 45.27- 53,75 cm. Perlakuan pupuk kandang ayam P3 (30 ton/ha) yaitu sebesar 53.75 cm berbeda nyata dengan perlakuan P2 (20 ton/ha) dan P1(10 ton/ha) dengan rata-rata sebesar 48.79 cm dan 45.27 cm sedangkan rata-rata tinggi tanaman terendah terdapat pada P0 (0 ton/ha) dengan rata-rata sebesar 42.79 cm.

Perlakuan cangkang telur ayam dan interaksi pupuk kandang ayam dengan cangkang telur ayam tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, namun perlakuan cangkang telur meningkatkan tinggi tanaman dibandingkan dengan kontrol. Hal ini disebabkan karena pupuk kandang ayam dan cangkang telur mengandung unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. pemberian pupuk organik konsisten meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman (Sudaryono, 2013). Hubungan perlakuan pupuk kandang ayam terhadap tinggi tanaman kedelai pada 8 MST dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan Perlakuan Pupuk Kandang Ayam dengan Tinggi Tanaman 8 MST

Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa peningkatan tinggi tanaman sejalan linear dengan peningkatan dosis pupuk kandang ayam diaplikasikan di lapangan yang memiliki nilai R^2 sebesar 0,9772 atau memiliki keeratan hubungan sebesar 98%.

Diameter Batang

Rataan tinggi tanaman pada perlakuan pupuk kandang ayam dan cangkang telur ayam dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2.
Diameter Batang Kedelai pada Perlakuan Pupuk Kandang Ayam dan Cangkang Telur

Pupuk Kotoran Ayam	Cangkang Telur Ayam			Rataan
	C0	C1	C2	
mm.....			
P0 = 0 kg	4.69	4.82	5.36	4.54
P1 = 10 ton/ha	5.38	5.75	5.63	5.51
P2 = 20 ton/ha	5.61	5.58	5.60	5.68
P3 = 30 ton/ha	5.41	5.9	5.82	5.65
Rataan	5.27 a	5.05 a	5.6 a	4.88 a

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Perlakuan pupuk kandang ayam dan cangkang telur ayam tidak berbeda nyata terhadap diameter batang tanaman kedelai. Sedangkan interaksi pupuk kandang ayam dan cangkang telur ayam juga tidak berbeda nyata. Diameter batang terbesar diperoleh pada perlakuan (P3) sebesar 5,69 mm dan terkecil (P2) 4.85 mm, sedangkan pada aplikasi cangkang telur terbesar diperoleh pada (C2) sebesar 5,60 mm dan terkecil (C3) 4,88 mm.

Jumlah Cabang Produktif

Dari Tabel 3 diketahui bahwa perlakuan pupuk kandang ayam dan cangkang telur berbeda nyata terhadap jumlah cabang produktif, namun interaksi pupuk kandang ayam dengan cangkang telur ayam tidak berbeda nyata.

Pemberian dosis pupuk kandang ayam 30 ton/ha, 20 ton/ha dan 10 ton/ha menghasilkan jumlah cabang produktif lebih banyak dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk kandang ayam.

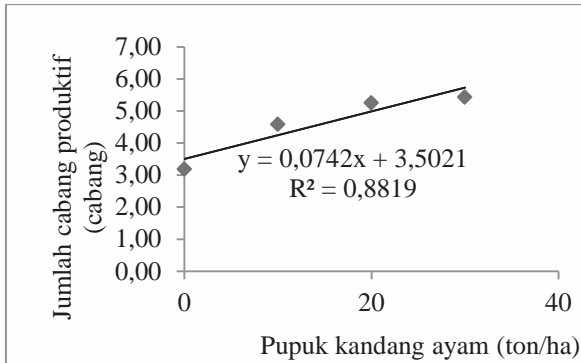
Tabel 3.
Jumlah Cabang Produktif Kedelai pada Perlakuan Pupuk Kandang Ayam dan Cangkang Telur Ayam

Pupuk Kotoran Ayam	Cangkang Telur Ayam			C3	Rataan	
	C0	C1	C2			
cabang.....					
P0 = 0 ton/ha	2.92	3.33	2.83	3.67	3.19	A
P1 = 10 ton/ha	4.00	4.75	4.67	4.92	4.58	B
P2 = 20 ton/ha	4.67	5.25	5.75	5.33	5.25	C
P3 = 30 ton/ha	5.25	5.25	5.67	5.58	5.44	C
Rataan	4.21	a	4.65	b	4.73	b

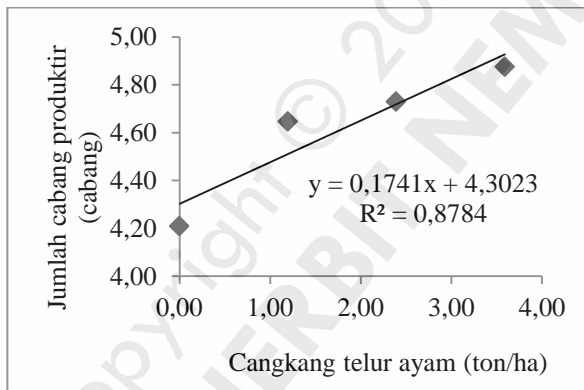
Keterangan: Angka dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Jumlah cabang produktif tertinggi terdapat pada pemberian pupuk kandang ayam 30 ton/ha berbeda nyata dengan semua perlakuan. Pemberian cangkang telur ayam tertinggi pada perlakuan 3,59 ton/ha yaitu 4,88 cabang yang berbeda nyata dengan tanpa perlakuan, namun tidak nyata dengan perlakuan 1,20 ton/ha dan 2,39 ton/ha. Pertumbuhan vegetatif tanaman sangat berhubungan dengan jumlah unsur hara yang diserap oleh tanaman terutama nitrogen. Menurut Lingga (2013), peranan nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan khususnya batang, cabang, dan daun.

Hubungan perlakuan pupuk kandang ayam dan cangkang telur ayam terhadap jumlah cabang produktif dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Hubungan Perlakuan Pupuk Kandang dan Cangkang Telur terhadap Jumlah Cabang Produktif



Gambar 3. Hubungan Perlakuan Pupuk Kandang dan Cangkang Telur terhadap Jumlah Cabang Produktif

Dari Gambar 2 dan 3 diketahui bahwa pemberian pupuk kandang ayam berbentuk kurva linear positif di mana semakin tinggi pemberian pupuk kandang ayam maka semakin banyak jumlah cabang produktif yang dihasilkan, begitu juga dengan perlakuan cangkang telur ayam. Elisabeth *et al* (2013) menyatakan, bahwa peran bahan organik dapat dilihat dari dua aspek yaitu aspek tanah dan tanaman. Dari aspek tanah, pelapukan bahan organik dapat membantu memberikan unsur hara N, P, K dalam tanah

yang dibutuhkan tanaman, memperbaiki struktur tanah aerasi tanah dan memperbaiki sifat fisik tanah. Selanjutnya dari aspek tanaman, hasil pelapukan bahan organik mengandung asam organik yang dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara tanaman dan dapat diserap langsung oleh tanaman.

Jumlah Polong Berisi

Jumlah polong berisi per tanaman dengan perlakuan pupuk kandang ayam dan cangkang telur ayam dapat dilihat pada Tabel 4. Pemberian pupuk kandang ayam dan cangkang telur ayam berbeda nyata terhadap jumlah polong berisi per tanaman. Interaksi pupuk kandang ayam dengan cangkang telur ayam tidak berbeda nyata terhadap jumlah polong berisi per tanaman.

Tabel 4.

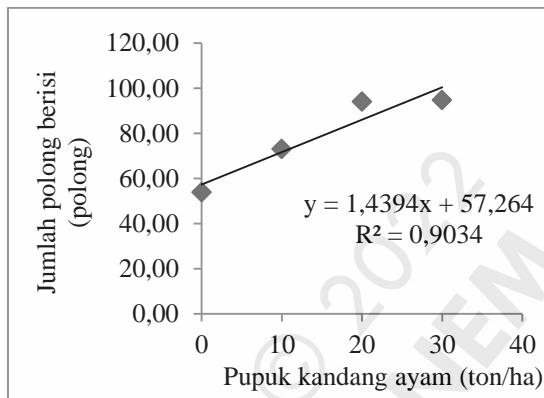
Jumlah Polong Berisi per Tanaman Kedelai pada Perlakuan Pupuk Kandang Ayam dan Cangkang Telur Ayam

Pupuk Kotoran Ayam	Cangkang Telur Ayam				Rataan	
	C0	C1	C2	C3		
polong.....					
P0 = 0 kg	53.00	53.31	51.63	57.10	53.76	a
P1 = 10 ton/ha	63.10	73.54	72.65	82.38	72.92	b
P2 = 20 ton/ha	85.48	96.79	98.44	95.46	94.04	c
P3 = 30 ton/ha	89.65	99.69	92.90	96.56	94.70	c
Rataan	72.81	a 80.83	b 78.90	a 82.88	b	

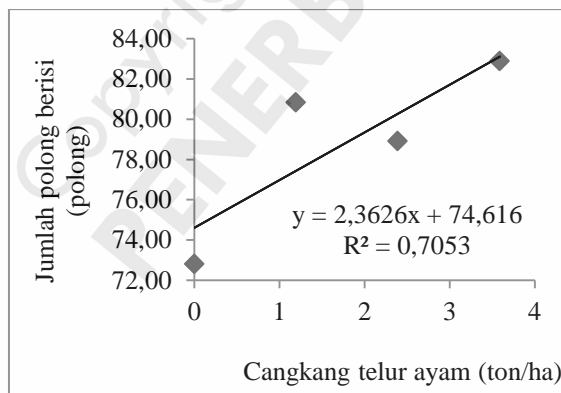
Keterangan: Angka dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Jumlah polong berisi per tanaman tertinggi pada pemberian pakan 30 ton/ha yaitu 94,70 polong yang berbeda nyata dengan perlakuan P0 dan P1. Pemberian cangkang telur ayam 3,59 ton/ha tertinggi 82.88 polong yang berbeda

nyata dengan tanpa perlakuan dan 2,39 ton/ha. Hubungan perlakuan pupuk kandang ayam dan cangkang telur ayam terhadap jumlah polong berisi per tanaman dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5.



Gambar 4. Hubungan Perlakuan Pupuk Kandang Ayam dan Cangkang Telur terhadap Jumlah Polong Berisi Kedelai



Gambar 5. Hubungan Perlakuan Pupuk Kandang Ayam dan Cangkang Telur terhadap Jumlah Polong Berisi Kedelai

Berdasarkan Gambar 4 dan 5 dapat diketahui bahwa peningkatan jumlah polong berisi sejalan linear dengan peningkatan dosis pukan ayam d dan dosis cangkang telur

yang memiliki nilai R² sebesar 0,9034 dan 0,7053 atau memiliki keeratan hubungan sebesar 90,34% dan 70,53%. Banyaknya jumlah biji per polong menunjukkan kemampuan kedelai dalam menyerap unsur hara di tanah karena polong merupakan tempat untuk menyimpan cadangan makanan. Rasyad (2010), menyatakan bahwa jumlah polong yang bernas lebih banyak dipengaruhi oleh lingkungan penanaman dibanding dari faktor genetik tanaman. Marlina *et al.* (2015), menyatakan bahwa kekurangan unsur hara pada tanaman mengakibatkan proses fotosintesis tidak berjalan efektif dan fotosintat yang dihasilkan berkurang, menyebabkan jumlah fotosintat yang ditranslokasikan ke polong menjadi berkurang.

Jumlah Polong Hampa

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam, cangkang telur dan interaksi pupuk kandang ayam dengan cangkang telur ayam tidak berbeda nyata terhadap jumlah polong hampa per tanaman. Jumlah polong hampa tertinggi terdapat pada tanpa perlakuan 4.98 polong. Jumlah polong hampa terendah pada perlakuan 30 ton/ha yaitu 4,44 polong. Jumlah polong hampa tertinggi pada pemberian cangkang telur yaitu 4.93 polong.

Tabel 5.
Jumlah Polong Hampa per Tanaman pada Perlakuan Pupuk Kandang Ayam dan Cangkang Telur Ayam

Pupuk Kotoran Ayam	Cangkang Telur Ayam				Rataan
	C0	C1	C2	C3	
polong				
P0 = 0 kg	5.38	4.22	5.56	4.75	4.98 a
P1 = 10 ton/ha	4.88	4.15	4.97	4.07	4.52 a
P2 = 20 ton/ha	4.86	5.33	4.08	4.56	4.71 a
P3 = 30 ton/ha	4.60	4.20	4.52	4.44	4.44 a
Rataan	4.93 a	4.48 a	4.78 a	4.45 a	

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Hasil penelitian Hartati (2015) menyatakan bahwa bahan organik yang telah dirombak membuat unsur tersebut siap diserap oleh tanaman dan salah satu unsur tersebut adalah unsur P yang berperan penting dalam pembentukan dan pengisian polong yang akhirnya adalah pembentukan biji. Dari hasil penelitian ini juga terdapat adanya polong hampa atau polong yang tidak berisi biji pada tanaman kedelai. Jumlah polong hampa diduga tidak dipengaruhi oleh perlakuan dosis pupuk kandang ayam dan cangkang telur karena jumlah polong hampa tidak berbeda nyata antar perlakuan.

Bobot Kering Tajuk

Rataan bobot kering tajuk pada perlakuan pupuk kandang ayam dan cangkang telur ayam dapat dilihat pada **Tabel 6**. Pemberian pupuk kandang nyata meningkatkan bobot kering tajuk dibandingkan dengan kontrol. Tanpa pupuk bobot kering tajuk hanya 2,70 g, dengan pemupukan bobot kering tajuk meningkat menjadi 2,70-3,14 g. Perlakuan pupuk kandang ayam tertinggi pada 30 ton/ha sebesar 3,14 g berbeda nyata dengan tanpa perlakuan 2,70 g dan 2,89 g. Pemberian

cangkang telur ayam menghasilkan bobot kering tajuk tertinggi 3,03 g tidak berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya.

Pemberian berbagai dosis pupuk kandang ayam dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Hal ini terlihat dari perlakuan kontrol pada bobot kering tajuk tanaman yang memiliki nilai terendah. Pemberian pupuk kandang ayam dapat meningkatkan kesuburan dan memperbaiki sifat fisik, kimia, dan meningkatkan aktivitas biologi tanah serta meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman.

Tabel 6.
Bobot Kering Tajuk Kedelai pada Perlakuan Pupuk Kandang Ayam dan Cangkang Telur Ayam

Pupuk Kotoran Ayam	Cangkang Telur Ayam				Rataan
	C0	C1	C2	C3	
gram.....				
P0 = 0 kg	2.46	2.99	2.49	2.85	2.70 a
P1 = 10 ton/ha	2.76	2.93	2.95	2.93	2.89 a
P2 = 20 ton/ha	2.52	2.98	3.23	3.18	2.98 b
P3 = 30 ton/ha	3.23	3.23	3.08	3.00	3.14 b
Rataan	2.74 a	3.03 a	2.94 a	2.99 a	

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Bobot Kering Akar

Bobot kering akar pupuk kandang ayam dan pemberian cangkang telur ayam dapat dilihat pada Tabel 7. Pemberian pupuk kandang ayam berbeda nyata terhadap bobot kering akar. Sedangkan pemberian cangkang telur ayam dan interaksi pupuk kandang ayam dengan cangkang telur ayam tidak berbeda nyata terhadap bobot kering akar. Bobot kering akar tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk kandang ayam 20

ton/ha sebesar 1,01 gram yang tidak berbeda nyata dengan P3 namun berbeda nyata dengan P0 dan P1 yaitu 0,82 gram dan 0,86 gram. Bobot kering akar yang paling tinggi pada perlakuan cangkang telur ayam adalah C2 dan C3 yaitu 0,96 gram tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Nilai rata-rata bobot kering akar yang dihasilkan akibat pemberian pupuk kandang ayam signifikan jika dibandingkan dengan kontrol. Pada saat pemberian pupuk kandang ayam dan cangkang telur terjadi peningkatan pH tanah.

Tabel 7.
Bobot Kering Akar Kedelai pada Perlakuan
Pupuk Kandang Ayam dan Cangkang Telur Ayam

Pupuk Kotoran Ayam	Cangkang Telur Ayam				Rataan
	C0	C1	C2	C3	
gram.....				
P0 = 0 ton/ha	0.77	0.80	0.89	0.83	0.82 a
P1 = 10 ton/ha	0.73	0.94	0.87	0.92	0.86 a
P2 = 20 ton/ha	0.98	0.90	1.15	1.01	1.01 b
P3 = 30 ton/ha	0.93	1.03	0.95	1.06	0.99 b
Rataan	0.85 a	0.92 a	0.96 A	0.96 a	

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Pemberian bahan organik dapat memperbaiki struktur tanah, daya serap air serta perkembangan mikroorganisme tanah semakin baik sehingga terjadi peningkatan ketersediaan hara. Lakitan (2012), menyatakan sebagian besar unsur yang dibutuhkan tanaman diserap dari larutan tanah melalui akar, kecuali karbon dan oksigen yang diserap dari udara melalui daun. Volume akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman yang mencerminkan kemampuan penyerapan unsur hara serta metabolisme yang terjadi pada tanaman.

Bobot Biji Kering

Tabel 8 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam berbeda nyata terhadap bobot biji kering per tanaman. Sedangkan pemberian cangkang telur ayam tidak berbeda nyata terhadap bobot biji kering per tanaman. Interaksi pupuk kandang ayam dengan cangkang telur ayam tidak berbeda nyata terhadap bobot biji kering per tanaman. Bobot biji kering per tanaman tertinggi terdapat pada pemberian pupuk kandang ayam 30 ton/ha yaitu 21,25 g yang tidak berbeda nyata dengan dosis 20 ton/ha, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan cangkang telur ayam tertinggi pada pemberian cangkang telur 3,59 ton/ha yaitu 19,29 gram tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya

Penelitian ini sesuai dengan pernyataan Sari dan Suminarti bahwa asimilat yang terbentuk menentukan banyak sedikitnya jumlah polong dan biji yang terbentuk serta tinggi rendahnya bobot polong. Selama pengisian biji besar hasil asimilasi yang baru terbentuk maupun hasil yang tersimpan akan digunakan untuk meningkatkan berat biji tanaman.

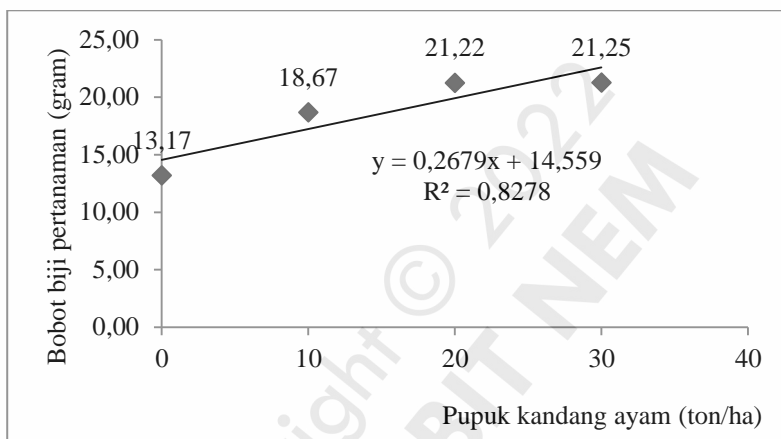
Tabel 8.

Bobot Biji Kering per Tanaman Perlakuan Pupuk Kandang Ayam dan Cangkang Telur Ayam

Pupuk Kotoran Ayam	Cangkang Telur Ayam				Rataan
	C0	C1	C2	C3	
gram.....				
P0 = 0 ton/ha	11.03	13.65	12.9	15.09	13.17 a
P1 = 10 ton/ha	16.39	18.9	18.4	21	18.67 b
P2 = 20 ton/ha	21.64	22.31	20.7	20.19	21.22 c
P3 = 30 ton/ha	20.78	21.92	21.5	20.87	21.25 c
Rataan	17.46 a	19.2 a	18.4 a	19.29 a	

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Gambar 6 menggambarkan hubungan perlakuan pupuk kandang ayam terhadap bobot biji kering per tanaman, bahwa pemberian pupuk kandang ayam berbentuk kurva linear positif di mana semakin tinggi pemberian pupuk kandang ayam maka semakin tinggi bobot biji kering per tanaman yang dihasilkan.



Gambar 6. Hubungan Perlakuan Pupuk Kandang Ayam dan Cangkang Telur terhadap Jumlah Polong Berisi Kedelai

Bobot 100 Biji Kering

Bobot 100 biji kering pupuk kandang ayam dan pemberian cangkang telur ayam dapat dilihat pada **Tabel 9**. Perlakuan pupuk kandang ayam berbeda nyata terhadap bobot 100 biji kering. Perlakuan cangkang telur ayam dan interaksi pupuk kandang ayam dengan cangkang telur ayam tidak berbeda nyata. Bobot 100 biji kering tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk kandang ayam 30 ton/ha yaitu 14,06 gram yang tidak berbeda nyata dengan P2, namun berbeda nyata dengan tanpa perlakuan dan P1. Bobot 100 biji kering tertinggi pada perlakuan cangkang telur ayam terdapat pada

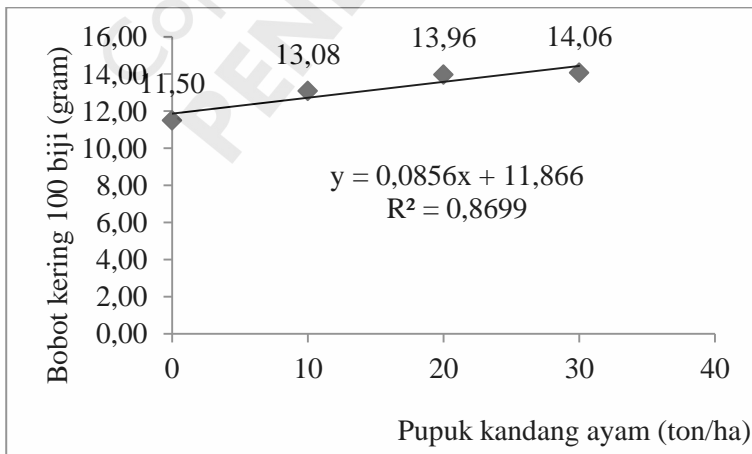
cangkang telur 1,20 ton/ha yaitu 13,30 gram tidak berbeda nyata terhadap perlakuan lain.

Tabel 9.
Bobot 100 Biji Kering Kedelai Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Cangkang Telur Ayam

Pupuk Kotoran Ayam	Cangkang Telur Ayam				Rataan	
	C0	C1	C2	C3		
P0 = 0 ton/ha	10.63	11.41	12.2	11.81	11.5	a
P1 = 10 ton/ha	12.96	13.48	12.5	13.37	13.08	b
P2 = 20 ton/ha	13.92	14.08	13.6	14.26	13.96	c
P3 = 30 ton/ha	14.08	14.25	14.1	13.8	14.06	c
Rataan	12.9 a	13.3 a	13.1 a	13.31 a		

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Hubungan perlakuan pupuk kandang ayam dan cangkang telur ayam terhadap bobot 100 biji kering dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hubungan Perlakuan Pupuk Kandang Ayam terhadap Bobot 100 Biji Kering Kedelai

Gambar 7 dapat dilihat bahwa pemberian pupuk kandang ayam dengan dosis optimum yaitu sebesar 30 ton/ha mampu menghasilkan bobot kering 100 biji kedelai sebesar 14,06 gram dan menunjukkan hubungan linier positif dengan persamaan regresi $y = 0,0856x + 11,866$ nilai $R^2 = 0,8699$. Hal ini di duga karena sewaktu tanaman membentuk biji peran unsur hara fosfor yang terdapat pada tanah yang telah diaplikasikan pukan ayam mampu meningkatkan pembentukan biji dan bobot biji pada tanaman kedelai serta dapat meningkatkan hasil panen.

KESIMPULAN

Pemberian pupuk kandang ayam berbeda nyata pada parameter pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai yaitu tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, jumlah polong berisi, bobot kering akar, bobot kering tajuk, bobot kering biji per tanaman dan bobot kering 100 biji.

Pemberian cangkang telur ayam berbeda nyata pada pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai yaitu jumlah cabang produktif dan jumlah polong berisi.

Interaksi antara pupuk kandang ayam dengan cangkang telur ayam tidak berbeda nyata untuk semua parameter.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayanie, W.R. 2016. *Pengembangan Produksi Kedelai Sebagai Upaya Kemandirian Pangan di Indonesia*. Bogor: Penerbit Mitra Wacana Media.
- Anindyawati, R. 2010. Potensi Selulase Dalam Mendegradasi Lignoselulosa Limbah Pertanian Untuk Pupuk Organik. *Berita Selulosa*, 45(2): 70-77.

- Balitkabi. 2016. *Deskripsi Tanaman Kedelai Hitam (Glycine max L. Merr) Varietas Mallika, Deskripsi Var. Unggul Aneka Kacang dan Umbi*. Balitkabi: Litbang pertanian.
- BPS. 2020. *Analisis Produktivitas Jagung dan Kedelai di Indonesia 2020 (Hasil Survei Ubinan)*. Jakarta.
- BPS. 2021. *Produksi Telur Ayam Petelur menurut Provinsi 2009-2019*. Jakarta.
- Dariah, A., S. Sutono, Neneng L. Nurida, Wiwik Hartatik. 2015. Pembenh Tanah untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Pertanian. *Jurnal Sumber Daya Lahan*, 9(2): 67-84.
- Dewi, W.W. 2018. Respon Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian*, 10(2): 11-29.
- Lakitan, B. 2012. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Raja Grafindo.
- Lingga dan Marsono. 2013. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Marlina, N. R.I. S.Aminah, Rosmiah, dan R. L. Setel. 2015. Aplikasi Pupuk Kandang Kotoran Ayam pada Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaeae* L.). *Biosaintifika J. Biol. Biol. Educ.*, 7(2): 136-141.
- Nurjayanti, D.Zulfita, dan D. Raharjo. 2012. Pemanfaatan Tepung Cangkang Telur sebagai Substitusi Kapur dan Kompos Keladi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah pada Tanah Aluvial. *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian*, 1(1): 16-21.
- Rasyad, A. dan Idwar. 2010. Interaksi Genetik x Lingkungan dan Stabilitas Komponen Hasil berbagai genotipe kedelai di provinsi Riau. *Jurnal Agron. Indonesia*, 38(1): 25-29.

- Sudaryono, A. Taufiq, and A. Wijanarko. 2013. Peluang Peningkatan Produksi Kedelai di Indonesia, *Kedelai Tek. Produksi dan Pengemb.*, 130-167.
- Syam, Z.Z. H. A. Kasim, and H. M. Nurdin. 2014. Pengaruh Serbuk Cangkang Telur Ayam terhadap Tinggi Tanaman Kamboja Jepang (*Adenium obesum*). *e-Jipbiol.*, 3: 9-15
- Widowati, L. R dan W. Hartatik. 2015. Pupuk Kandang. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*, 59-82.
- Yudhistira, A.W. 2021. Ironi Impor Kedelai Bangsa Tempe. Analisis Data Katadata.
- Zainal, M.A.N, dan E. Suminarti. 2014. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Pada Berbagai Tingkat Pemupukan N dan Pupuk Kandang Ayam. *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(6): 484-490.

~oOo~

Copyright © 2022
PENERBIT UINM

**Kajian Etnobotani Tanaman Kunyit
(*Curcuma longa* L.) sebagai Tanaman
Obat Serbaguna di Desa Panyindangan
Kecamatan Banjaran Kabupaten Majalengka**
*Etnobotany Study of Turmeric (*Curcuma longa* L.)
as a Medicinal Plant in Panyindangan Village Banjaran District
Majalengka Regency*

Susilawati*¹, Tri Cahyanto²

¹Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung,
Jl. AH. Nasution No.105 Cibiru, Bandung 40614, Indonesia

²Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi,

Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung,
Jl. AH. Nasution No.105 Cibiru, Bandung 40614, Indonesia

*Corresponding Author: Susi01883@gmail.com; Tricahyanto.uinsgd.ac.id

ABSTRACT

*The people of Panyindangan Village are known to still preserve the use of traditional medicine. One of the plants used as medicine is turmeric (*Curcuma longa* L.) to treat various diseases. The purpose of this study was to determine public knowledge about turmeric plants used as traditional medicines and how to use them. The method used in this study is a purposive sampling method to village elders and the Panyindangan village community. The most knowledge was obtained from the age range of 52 to 60 years (33.3%). This knowledge is obtained from generation to generation (73.3%). The people of Panyindangan Village use turmeric rhizome in the process of its utilization. The highest utilization is to treat diarrheal disease (26.7%) through the process of squeezing the grated turmeric rhizome using boiled water and then drinking it once a day until it heals.*

Keywords: Ethnobotany, Turmeric, Panyindangan

ABSTRAK

Masyarakat Desa Panyindangan diketahui masih melestarikan penggunaan obat tradisional. Salah satu tanaman yang dijadikan

obat ialah kunyit (*Curcuma longa* L.) untuk mengobati berbagai penyakit. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengetahuan masyarakat tentang tanaman kunyit yang dijadikan sebagai obat tradisional dan cara pemanfaatannya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif dengan cara observasi. Teknik pemilihan informan yang digunakan ini ialah metode purposive sampling kepada sesepuh desa dan masyarakat Desa Panyindangan. Pengetahuan terbanyak diperoleh dari rentang usia 52 hingga 60 tahun (33,3%). Pengetahuan ini didapatkan secara turun-temurun (73,3%). Masyarakat Desa Panyindangan memanfaatkan rimpang kunyit dalam proses pemanfaatannya. Pemanfaatan tertinggi yaitu untuk mengobati penyakit diare sebanyak (26,7%) melalui proses memeras parutan rimpang kunyit menggunakan air matang, kemudian diminum 1 x sehari sampai sembuh.

Kata Kunci: Etnobotani, Kunyit, Panyindangan

PENDAHULUAN

Masyarakat Desa Panyindangan sangat mempertahankan pengobatan tradisional yang diturunkan secara turun-temurun. Salah satu pengobatan yang dijadikan untuk mengatasi berbagai macam penyakit ialah dengan memanfaatkan tanaman kunyit. Berdasarkan taksonominya kunyit termasuk ke dalam divisi Spermatophyta, subdivisi Angiospermae, kelas Monocotyledone, bangsa Zingiberaceae. Daunnya terdiri dari peoleh daun, gagang daun dan helai daun. Daun tanaman kunyit berbentuk bulat telur memanjang dengan permukaan agak kasar berwarna hijau muda. Bunganya berbentuk kerucut runcing yang berwarna putih atau kuning muda. Rimpangnya berbentuk bulat panjang dan bercabang-cabang sehingga berbentuk rimpun. Rimpangnya berwarna jingga kecokelatan, daging rimpangnya berwarna jingga kekuningan dan memiliki rasa agak pahit dan pedas (Fahryl & Carolina, 2019).

Salah satu bagian tanaman kunyit yang digunakan untuk mengobati berbagai macam penyakit di Desa Panyindangan

yaitu bagian rimpangnya. Rimpang kunyit banyak digunakan untuk memberi warna pada makanan (Bahkru, 1997). Namun terlepas dari penggunaan sehari-hari di dapur sebagai bumbu dan rempah-rempah, kunyit telah banyak dikaitkan sebagai salah satu tanaman yang digunakan untuk mengatasi berbagai macam penyakit secara tradisional. Rimpang kunyit digunakan untuk mengobati sakit perut, sebagai pemurni darah, karminatif, makanan pembuka dan tonik. Kunyit juga digunakan dalam obat-obatan melawan kanker, dermatitis, AIDS dan kadar kolesterol tinggi (Kuttan dkk., 1985).

Kunyit telah dipelajari secara ekstensif untuk aktivitas biologisnya yaitu sebagai anti inflamasi dan anti artritik, antioksidan yang sangat larut dalam lemak di dalam membran sel akan bereaksi dengan radikal lipid dan menghasilkan radikal fenoksil (Sreejayan, 1994). Antimikroba, antileishmanial, hepatoprotektif, antikanker, vasodilator, hipolipidemia, antiplatelet, hipoglikemik, mudah tersinggung, antiulcerm, antiscabies, penyembuhan luka, imunomodulator, pelindung saraf, antidepresan (Park dkk., 2000).

Kurkumin adalah bahan aktif utama dalam kunyit, zingiberine, phellandreen, sabenene, cineol, borneol, sesquiterpenes, curcuminoids dan minyak esensial (Chen, 1983). Serta, memiliki banyak manfaat seperti antiinflamasi yaitu menghambat molekul yang terlibat dalam peradangan termasuk fosfolipase, lipooxygenase, COX-2, leukotrien, tromboksan, prostaglanin, oksida nitrat, kolagenase, elastase, hyaluronidase, MCP-1, interferon-inducible protein, faktor nekrosis tumor dan interleukin-12. Selain itu, kunyit juga mengandung protein, karbohidrat, lemak, mineral, serat dan vitamin (Bahkru, 1997).

Kunyit telah banyak dikonsumsi oleh masyarakat untuk berbagai kegunaan yang dikonsumsi secara tradisional. Salah satu kegunaan yang harus dikembangkan ialah kegunaan sebagai obat untuk mengatasi berbagai macam penyakit di kalangan masyarakat, untuk mewujudkan kesejahteraan masyarakat yang masih beragam (Syarif dkk, 2015). Kajian etnobotani perlu dilakukan untuk mengkaji lebih dalam mengenai manfaat tanaman kunyit. Etnobotani yaitu ilmu yang mempelajari tentang tumbuhan yang dimanfaatkan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari seperti peralatan rumah tangga, peralatan masak, peralatan berburu, peralatan bertani hingga tanaman yang digunakan sebagai obat (Sarumaha, 2019). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengetahuan masyarakat tentang tanaman kunyit yang dijadikan sebagai obat tradisional dan cara pemanfaatannya.

METODOLOGI PENELITIAN

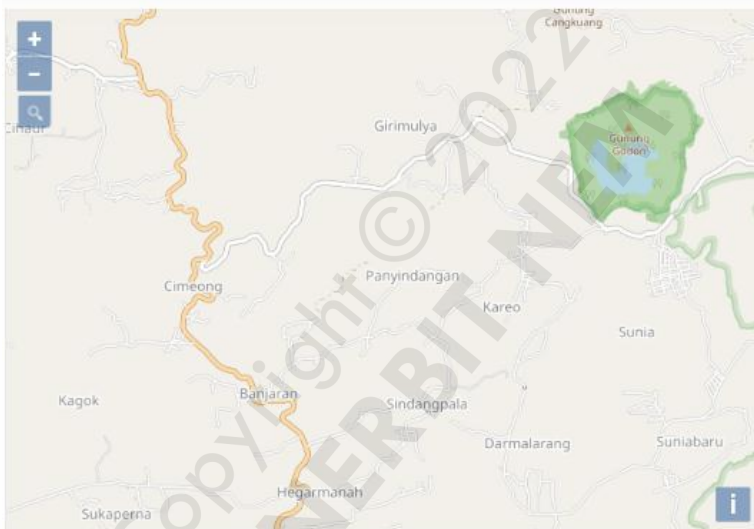
Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan penyajian data secara kualitatif. Penelitian deskriptif yaitu memusatkan perhatian pada masalah-masalah yang ada pada saat penelitian dilakukan atau masalah yang bersifat aktual dan menggambarkan fakta-fakta tentang masalah yang diselidiki (Nawawi & Hadari, 2006). Penyajian data kualitatif digunakan untuk mengetahui penggunaan tanaman kunyit sebagai obat tradisional dengan teknik wawancara.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober sampai dengan Desember 2020. Lokasi penelitian yaitu di Desa Panyindangan, Kecamatan Banjaran, Kabupaten Majalengka,

Provinsi Jawa Barat (Gambar 1.) Mempunyai luas wilayah 151 ha, merupakan dataran tinggi dengan ketinggian 151 meter di atas permukaan laut. Adapun jumlah kepala keluarga di Desa Panyindangan yang tercatat yaitu sebanyak 288 kepala keluarga (KK). Terdiri dari laki-laki sebanyak 389 orang dan perempuan sebanyak 405 orang (Data monografi Desa Panyindangan, 2013).



Gambar 1. Peta Adminitratif Kecamatan Banjaran
(Sumber: Peta. Web. id. 2021)

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat tulis, perekam dan perangkat pengolah data.

Prosedur Kerja

1. Observasi

Penelitian ini diawali dengan observasi ke lapangan untuk mengetahui kondisi lokasi penelitian dan

menentukan sampel sebanyak 30 responden masyarakat yang ada di Desa Panyindangan.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan terhadap masyarakat yang mengetahui tentang penggunaan tanaman kunyit sebagai obat, yaitu dengan rentan usia responden sekitar 20-70 tahun. Kemudian mencari informasi dari masyarakat tersebut tentang organ/bagian tanaman yang digunakan, manfaat dalam mengobati penyakit dan cara pengolahannya.

Pada tahap pertama observasi dilakukan penelitian kualitatif pengumpulan data kepada penduduk dengan cara wawancara semi terstruktur melalui pembagian kuisisioner. Pembagian kuisisioner dilakukan kepada masyarakat sebanyak 30 sampel. Lembar kuisisioner tersebut akan menjadi acuan dari pernyataan yang akan diberikan kepada informan (Anam dkk., 2011).

Teknik pemilihan informan yang digunakan ini ialah metode *purposive sampling* yaitu teknik pemilihan informan dengan pertimbangan orang yang dianggap paling tahu tentang tumbuhan obat. Seperti kepala adat, dukun dan ahli pengobatan desa (Sugiyono, 2007). Informan kunci dalam penelitian ini adalah sesepuh desa.

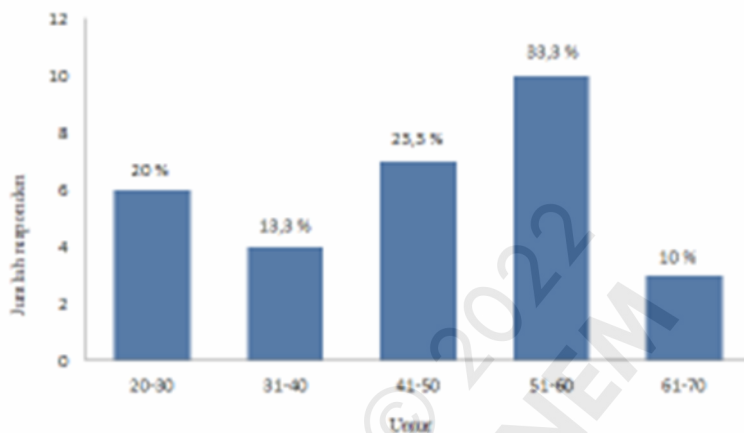
3. Pengumpulan Data

Setelah melakukan wawancara dilakukan pengumpulan data dan mengolahnya ke dalam buku laporan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

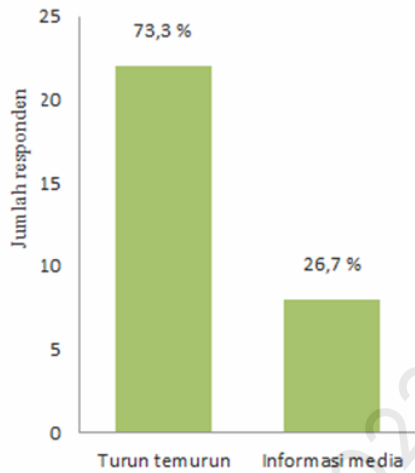
Setiap kelompok masyarakat dalam suatu wilayah, menurut Hulyati (2014) memanfaatkan tumbuhan untuk

obat-obatan, bentuk susunan ramuan, komposisi dan pembuatan yang dilakukan secara tradisional, yang dilakukan secara turun-temurun.



Gambar 2. Rentang Usia terhadap Jumlah Jiwa dalam Pengetahuan Masyarakat pada Tanaman Kunyit

Rentang usia masyarakat memengaruhi tingkat pengetahuan. Berdasarkan hasil yang didapat pada (Gambar 2) menunjukkan pengetahuan tertinggi sebanyak 10 orang berada pada rentang usia 51 hingga 60 tahun (33,3%) dengan tingkat sangat tahu. Sedangkan pengetahuan terendah sebanyak 3 orang pada rentang usia 61 hingga 70 tahun (10%). Pada tingkat lansia sendiri pengetahuan terhadap tanaman kunyit sangat rendah karena faktor ingatan yang berkurang. Oleh karena itu perlu adanya dorongan terhadap penggunaan tanaman kunyit sebagai obat, supaya dapat dilestarikan.



Gambar 3. Persentase Informasi yang Didapatkan Masyarakat terhadap Tanaman Kunyit sebagai Obat

Informasi merupakan hal sangat diperlukan dalam menambah wawasan serta pengetahuan. Berdasarkan hasil yang didapat pada (Gambar 3) menunjukkan tingkat tertinggi informasi masyarakat Desa Panyindangan terhadap tanaman kunyit yaitu sebanyak 22 orang (73,3%) dengan keterangan secara turun-temurun. Menurut Mulyani (2016) masyarakat Jawa merupakan masyarakat yang menjaga tradisi dengan sangat kuat. Namun demikian, pemakai obat tradisional diharapkan sabar dalam melakukan terapi, baik pada saat memilih ramuan maupun menggunakan. Sampai sekarang pengobatan tradisional lebih dikenal dengan jamu terus dilestarikan oleh masyarakat modern.

Sedangkan tingkat terendah yaitu sebanyak 8 orang (26,7%) hal ini karena masyarakat mendapatkan informasi dari media sosial. Menurut Subositi dan Wahyuno (2019) pengetahuan mengenai tumbuhan obat itu diturunkan secara lisan dari generasi ke generasi yang harus tetap dijaga untuk mencegah akibat dari modernisasi ataupun masalah lainnya.

Tabel 1.
Pemanfaatan Kunyit sebagai Obat

No.	Bagian yang Digunakan	Penyakit/Gejala	Pengobatan	Jumlah (Orang)	Persen (%)
1.	Rimpang	Maag	Rimpang kunyit diparut, kemudian diperas menggunakan air matang, lalu, dituangkan ke dalam	7	23,3 %
2.		Diare	gelas. Setelah itu, diminum sebanyak 1 sendok makan selama 1 x sehari sampai sembuh.	8	26,7 %
3.		Sakit menstruasi		1	3,3 %
4.		Flu dan batuk	Rimpang kunyit diparut, lalu diperas menggunakan air mentah. Kemudian direbus sampai warna airnya kuning pekat. Lalu ditambahkan rimpang jahe dan gula merah secukupnya. Kemudian dibiarkan sampai matang. Angkat dan masukan ke dalam gelas. Lalu, diminum sebanyak 1 gelas dalam keadaan airnya hangat.	2	6,7 %
5.		Pegal linu		4	13,3 %
6.		Obat cacing	Rimpang kunyit diparut, kemudian hasil parutan dibalurkan ke sekitar area perut secukupnya.	6	20 %
7.		Memperbanyak ASI	Rimpang kunyit dibersihkan, kemudian 1 rimpang kunyit langsung dimakan dalam keadaan mentah.	1	3,3 %
8.		Penambah nafsu makan	Rimpang kunyit dibersihkan, kemudian diparut, air nya diperas menggunakan air matang dan diminum sebanyak 1 sendok makan sebanyak 1 x sehari. Dilakukan sebanyak 3 hari/lebih sampai terasa perubahan dalam pola nafsu makan.	1	3,3 %

Berdasarkan hasil yang didapat pada (Tabel 1) menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan tertinggi yaitu sebagai obat diare sebanyak 8 orang (26,7%). Cara pemanfaatannya sendiri yaitu dengan cara memparut rimpang kunyit, kemudian diperas menggunakan air matang, lalu dituangkan ke dalam gelas. Setelah itu, diminum sebanyak 1 sendok makan selama 1 x sehari sampai sembuh. Sedangkan pemanfaatan terendah yaitu sebanyak 1 orang (3,33 %) sebagai obat sakit menstruasi, memperbanyak ASI, dan penambah nafsu makan. Hal ini karena masyarakat lebih memilih obat pabrik yang dipasarkan dibandingkan dengan meracik sendiri berupa ramuan atau jamu.

Berdasarkan pendapat Febriawan (2020), Secara tradisional kunyit digunakan untuk penambah nafsu makan, peluruh empedu, obat luka dan gatal, anti radang, sesak nafas, antidiare, dan merangsang keluarnya angin perut. Sebagai obat luar, kunyit digunakan sebagai lulur kecantikan dan kosmetika. Di dalam tanaman kunyit juga diketahui terdapat beberapa kandungan fitokimia, menurut Simanjuntak (2012) menunjukkan bahwa komposisi kimia di dalam tanaman kunyit adalah minyak atsiri 4,2-14%, minyak lemak 4,4-12,7% dan senyawa kurkuminoid 60-70%. Tiga senyawa kurkuminoid sebagai kandungan utama dari kunyit adalah senyawa 1,7-bis (4-hidroksi-3-metoksifenil)-1,6-heptadiena-3,6-dion yang disebut sebagai kurkumin yang banyak berperan dalam aktivitas biologis.

KESIMPULAN

Pemanfaatan tanaman kunyit sebagai obat terus dilestarikan oleh masyarakat Desa Panyindangan, yaitu dengan memanfaatkan rimpang kunyit. Pengetahuan

terbanyak diperoleh dari rentang usia 52 hingga 60 tahun (33,3%). Pengetahuan ini didapatkan secara turun-temurun (73,3%). Pemanfaatan tertinggi yaitu untuk mengobati penyakit diare sebanyak (26,7%) melalui proses memeras parutan rimpang kunyit menggunakan air matang, kemudian diminum 1 x sehari sampai sembuh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan sebesar-besarnya kepada orangtua atas dukungannya dalam penulisan artikel, kepada tokoh informan kunci serta masyarakat Desa Panyindangan yang telah memberikan informasi, juga tidak lupa kepada Bpk. Dr. Tri Cahyanto M.Si., selaku dosen mata kuliah etnobotani di Jurusan Biologi yang telah membimbing jalannya pembuatan artikel, rekan Angkatan 2018 Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, S., Alam G., Pitopang, R., Yusriadi, & Zubair, S. 2011. *Kajian Etnofarmakologi Tumbuhan Berkhasiat Obat di Kawasan Lembah Palu*. Program Studi Farmasi MIPA Universitas Tadulako. Palu.
- Bahkru, H. K. 1997. Herbs That Heal: Natural Remedies for Good Health. *Orient Paperbacks*, New Delhi. pp. 164-166.
- Chen, Y. H. 1983. Studies on Chinese *Curcuma* III. Comparison of the volatile oil and phenolic constituents from the rhizoma and the tuber of *Curcuma longa*. *Zhong Yao Tong Bao*, 8, 27-29.

- Fahryl, N., & Carolina, N. 2019. Kunyit (*Curcuma Domestica* Val) sebagai Terapi Artiritis Gout. *Jurnal Majoriti*, 8(1), 251-255.
- Febriawan, R. 2020. Manfaat Senyawa Kurkumin dalam Kunyit pada Pasien Diare. *Jurnal Medika Hutama*, 2(1), 255-260.
- Hulyati, R., Syamsuardi., & Arbain, A. 2014. Studi Etnobotani pada Tradisi Balimau di Kota Pariaman, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 3(1), 14-19.
- Kuttan, R., Bhanumathy, P., Nirmala, K., & George, M. C. 1985. Potencial Anticanceractivity of Turmeric (*Curcuma longa*). *Cancer Letter*, 29, 197-202.
- Mulyani, H., Widyastuti, S. H., & Ekowati, V. I. 2016. Tumbuhan Herbal sebagai Jamu Pengobatan Tradisional terhadap Penyakit Dalam Serat Primbun Jampi Jawi Jilid 1. *Jurnal Penelitian Humaniora*, 21(2), 73-91.
- Nawawi & Hadari. 2006. *Evaluasi dan Managemen Kinerja di Lingkungan Perusahaan dan Industri*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Park, E. J., Jeon, C. H., Ko, G., Kim, J., Sohn, D. H. 2000. Protective effect of curcumin in rat liver injury induced by carbon tetrachoride. *J Pharm Pharmacol*, 52, 437-440.
- Peta Web. Id. 2021. Peta Kecamatan Banjaran, Kabupaten Majalengka, Jawa Barat. <https://peta.we.id/kec/banjaran-081>. Diakses pada 13 Januari 2021 pukul 17.31 WIB.
- Sarumaha, M. 2019. Studi Etnobotani Tanaman Obat Keluarga di Desa Bawolowalani Kecamatan Teluk Dalam Kabupaten Nias Selatan. *Jurnal Education and Development*, 7(4), 266-271.

- Simanjuntak, P. 2012. Studi Kimia dan Farmakologi Tanaman Kunyit (*Curcuma longa* L.) sebagai Tumbuhan Obat Serbaguna, *Jurnal Agrium*, 17(2), 103-107.
- Subositi, D., & Wahyuno, S. 2019. Study of the genus *Curcuma* in Indonesia used as tradisional herbal medicines. *Journal Biodiversitas*, 20(5), 1356-1361.
- Sugiyono. 2007. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sreejayan, Rao, M., N. 1994. Curcuminoids as potent inhibitors of lipid peroxidation. *J Pharm Pharmacol*, 46, 490-492.
- Syarif, P., Suryotomo, B., & Soeprapto, H. 2015. Deskripsi dan Manfaat Tanaman Obat di Pedesaan sebagai Upaya Pemberdayaan Apotik Hidup/Studi Kasus di Kecamatan Wonokerto. *Pena Jurnal Ilmu dan Pengetahuan dan Teknologi*, 21(1), 20-33.

~oOo~

Keanekaragaman Makrofauna Tanah di PPLH Puntondo

Soil Macrofauna Diversity in PPLH Puntondo

Nurhayani H. Muhiddin¹, Sitti Saenab², Hasanuddin³,
Taufiqurrahman⁴, Miftahul Jannah⁵

^{1,2,3,4,5}Prodi Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam, Universitas Negeri Makassar, Kampus UNM Parangtambung,
Jalan. Daeng Tata, Kota Makassar, Indonesia
*Corresponding Author: sitti.saenab@unm.ac.id

ABSTRACT

Soil is a habitat for various plants, animals and microbes. Soil animals live on the surface and in the soil. Based on their body size, soil animals are grouped into microfauna, mesofauna, and macrofauna. Soil macrofauna are a group of large soil-dwelling animals that are part of soil biodiversity that play an important role in improving soil physical, chemical and biological properties. The purpose of this study was to calculate the diversity of soil macrofauna at each sample point. The method used is the pit fall trap method. The research was carried out on May 14-15, 2022 at PPLH Puntondo, Takalar Regency, which was divided into 9 sample points. The research data were analyzed using the Shannon-Wiener (H') equation, to determine the diversity index. The results of data analysis show the Shannon Wiener (H') diversity index with 9 types of sample points with 3 characteristics, namely the characteristics of trees, swamps, and grasses. In trees, the diversity is 0.354 which indicates that the diversity value is less stable. In swamps the diversity is 1.746, this indicates that the diversity is stable. In the grass has a diversity of 0.339 this indicates that the diversity is less stable.

Keywords: Macrofauna, Diversity, Pit fall Trap, Shannon Wiener, PPLH Puntondo

ABSTRAK

Tanah merupakan habitat bagi berbagai tumbuhan, hewan, dan mikroba. Hewan tanah hidup pada permukaan maupun di dalam tanah. Berdasarkan ukuran tubuhnya hewan tanah dikelompokkan menjadi mikrofauna, mesofauna, dan

makrofauna. Makrofauna tanah merupakan kelompok hewan-hewan besar penghuni tanah yang merupakan bagian dari biodiversitas tanah yang berperan penting dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Tujuan penelitian ini adalah menghitung keanekaragaman makrofauna tanah pada masing-masing titik sampel. Metode yang digunakan adalah metode jebakan/*pit fall trap*. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 14 - 15 Mei 2022 yang bertempat di PPLH Puntodo Kabupaten Takalar, yang terbagi dalam 9 titik sampel. Data hasil penelitian dianalisis dengan persamaan Shannon-Wiener (H'), untuk menentukan indeks keanekaragaman. Hasil analisis data menunjukkan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H') dengan 9 jenis titik sampel dengan 3 karakteristik yaitu pada karakteristik pepohonan, rawa-rawa, dan rerumputan. Pada pepohonan memiliki keanekaragaman adalah 0,354 yang menandakan bahwa nilai keanekaragaman kurang stabil. Pada rawa-rawa memiliki keanekaragaman adalah 1,746 hal ini menandakan bahwa keanekaragaman stabil. Pada rerumputan memiliki keanekaragaman adalah 0,339 hal ini menandakan bahwa keanekaragaman kurang stabil.

Kata Kunci: Makrofauna, Keanekaragaman, *Pit Fall Trap*, *Shannon Wiener*, PPLH Puntondo

PENDAHULUAN

Tanah merupakan tempat hidup berbagai organisme menyediakan makanan bagi masing-masing organisme yang hidup di dalamnya. Daun kering yang jatuh ke tanah dapat digunakan oleh tumbuhan lagi diuraikan sampai tingkat mineral. Dekomposisi daun kering ditanah menjadi mineral berlangsung dalam berbagai tahap antara lain melalui humifikasi. Tahap ini merupakan tahap *zoogenic*, hewan-hewan tanah aktif terlibat dan berperan penting. Didalam tanah terdapat beberapa kelompok berdasarkan bentuk tubuhnya yaitu mikrofauna (Protozoa, Nematoda, dan lain-lain), mesafauna (Collembola, Mites, dan lain-lain), dan makrofauna (Cacing Tanah, Larva Diptera, Rayap, Orong-

Orong, dan lain-lain), dan megafauna (Kelinci, Tikus, dan lain-lain). Kondisi lingkungan berpengaruh terhadap organisme tanah, seperti iklim, kelembapan tanah, derajat keasaman, kandungan bahan organik tanah, serta vegetasi yang memengaruhi komunitas organisme tanah. Antara tanah, tumbuhan, hewan dan seluruh organisme yang hidup di dalam tanah terjadi hubungan saling ketergantungan yang sangat erat. Populasi organisme tanah ditentukan oleh kualitas vegetasi di atasnya begitu pula sebaliknya aktivitas organisme tanah akan memengaruhi pertumbuhan tanaman yang pada akhirnya akan menentukan produktivitas lahan tempat hidup organisme tersebut.

Hewan tanah dapat hidup baik di permukaan maupun di dalam tanah. Menurut Husamah (2017), hewan tanah dapat diklasifikasikan berdasarkan ukuran tubuhnya menjadi: (1) mikrofauna (berukuran $< 0,2$ mm atau $20-200 \mu m$); (2) mesofauna (berukuran $0,2 - 2.0$ mm); dan (3) makrofauna (berukuran $2.0-20$ mm). Diantara ketiga hewan tanah tersebut, makrofauna adalah kelompok hewan yang cukup penting kehadirannya dalam menentukan kualitas tanah. Kelompok makrofauna ini terdiri atas golongan Annelida, Mollusca, Arthropoda (Insecta, Archnida, Diploda, Chilopoda) serta vertebrata kecil lainnya.

Makrofauna merupakan kelompok hewan besar penghuni tanah yang merupakan bagian dari biodiversitas tanah yang berperan penting dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Berdasarkan peran tersebut bersama dengan mesofauna, makrofauna sering disebut sebagai "*ecosystem engineer*" (Nurrohman, 2018). Senada dengan pernyataan tersebut, Wibowo (2017) menyatakan bahwa

“makrofauna tanah mempunyai peran yang sangat penting dalam suatu habitat”.

Menurut Hanafiah (2013), kesuburan tanah juga dipengaruhi oleh ketersediaan hara, rendahnya ketersediaan hara mencerminkan rendahnya kesuburan tanah sehingga keberadaan makrofauna tanah sebagai perombak bahan organik sangat menentukan ketersediaan hara dalam menyuburkan tanah. Salah satu fauna tanah yang dapat dijadikan bioindikator adalah makrofauna tanah. Masing-masing biota tanah mempunyai fungsi yang khusus dan mempunyai fungsi ekologis yang khusus. Setiap grup fauna tanah dapat dijadikan bioindikator karena keberadaan fauna tanah sangat bergantung dengan faktor biotik dan abiotik tanah. Makrofauna tanah mempunyai peranan besar untuk memperbaiki sifat-sifat fungsional tanah.

PPLH Puntodo merupakan sebuah tempat untuk melakukan pendidikan lingkungan yang bertujuan untuk mendorong terwujudnya kepedulian bersama semua lapisan masyarakat terhadap permasalahan lingkungan dan berupaya mencari kemungkinan pemecahannya baik secara sederhana, maupun terpadu. PPLH Puntondo berdiri sejak 15 Oktober 2001 dan memiliki program unggulan berupa Ekosistem Laut dan Pesisir. Dengan area seluas lima hektar di Teluk Laikang, kawasan ini dikelilingi hamparan pasir putih dan menawarkan panorama alam pedesaan yang indah. PPLH puntond juga memiliki tempat hutan *mangrove* yang terdapat berbagai deretan tanaman bakau yang mampu menghadang derasnya ombak dan perlindungan bagi biota laut. PPLH juga menjaga kelestarian hewan-hewan laut dan juga terumbu karang. PPLH Puntondo memiliki luas ± 6 ha

lahan yang merupakan habitat berbagai makhluk hidup termasuk makrofauna tanah.

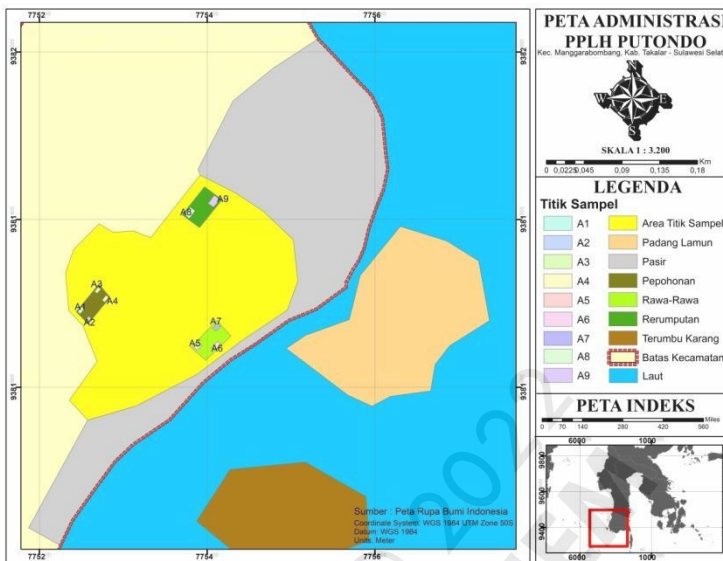
Tujuan penelitian ini adalah menghitung keanekaragaman makrofauna tanah di Kawasan PPLH Puntondo pada masing-masing titik sampel.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang menggambarkan mengenai keanekaragaman makrofauna yang berada pada kawasan PPLH Puntondo. Metode yang digunakan adalah metode jebakan (*pit fall trap*) menggunakan 3 titik plot dengan karakteristik pepohonan, rawa-rawa, dan rerumputan. Penelitian ini akan mendeskripsikan tentang keanekaragaman makrofauna kemudian data akan dianalisis dengan rumus Shannon Weiner. Penelitian ini dapat memperoleh fakta atau data tentang keanekaragaman jenis makrofauna tanah, indeks nilai penting dalam kawasan PPLH Puntondo.

Waktu dan Tempat

Pengumpulan data makrofauna tanah di lokasi penelitian dilaksanakan pada 14–15 Mei 2022, yaitu di PPLH Puntondo Kecamatan Mangarabombang Kabupaten Takalar Provinsi Sulawesi Selatan (Gambar 1). Lokasi titik sampel ada 9 titik sampel. Pada karakteristik yang diambil adalah pada Sekitar Area pepohonan dan selebihnya data diambil di rawa-rawa, sekitar area rerumputan di pasir.



Gambar 1. Denah Lokasi PPLH Puntondo

Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu penentuan lokasi penelitian dan dilanjutkan dengan pemetaan untuk menentukan titik sampel *pit fall trap*. Makrofauna tanah yang terkoleksi diidentifikasi dengan mengacu pada acuan buku tertentu. Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain botol air mineral ukuran 600 ml atau gelas aqua, pengaduk, gelas beaker, gelas ukur, gelas jar, *yellow board* berukuran 10 cm x 10 cm, Tripleks ukuran 3 x 3 cm, patok dan plastik. Sedangkan bahan yang digunakan antara lain detergen, dan aquades. Prosedur pelaksanaan penelitian dijelaskan sebagai berikut dimulai dengan pembuatan larutan, pembuatan jebakan dan pengamatan hewan.

Larutan dibuat dengan cara: (a) memasukkan 100 ml deterjen cair ke dalam 300 ml air; (b) mengaduk larutan

detergen air sampai merata; serta (c) menyimpan larutan dalam botol air mineral/gelas aqua.



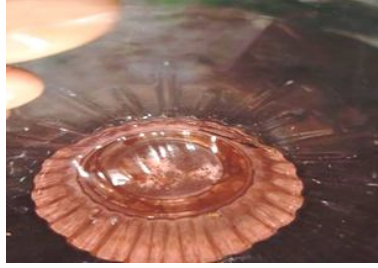
Gambar 2. Pembuatan Larutan Jebakan

Pembuatan jebakan (*pit fall trap*) dengan cara memasang 3 botol jebak dengan jarak lokasi minimal 1 meter dengan melubangi dengan cangkul setinggi botol jebak. Botol jebak ditanam kedalam lubang tersebut dengan mengisi air larutan yang sudah dibuat setinggi 1,5 sampai 2 centimeter



Gambar 3. Jebakan (*Pit Fall Trap*)

Pengamatan dilakukan dengan cara mengambil hewan yang masuk ke dalam jebakan kemudian diidentifikasi hewan yang terjebak dan dicatat ke dalam tabel pengamatan yang berisi kerapatan hewan tanah sampai menentukan keanekaragamannya.



Gambar 4. Pengamatan *Pit Fall Trap*

Teknik Pengumpulan Data

Metode penelitian yang digunakan untuk koleksi makrofauna tanah adalah metode *pit fall trap*. Pengambilan data dilakukan satu kali. Plot berukuran lebar 25 cm x 25 cm dengan kedalaman 1,5 sampai 2 cm diletakkan secara disengaja pada setiap demplot penelitian mewakili 3 titik sampel dengan jumlah plot sebanyak masing-masing pola sebanyak 3 buah sehingga total plot sebanyak 9 titik sampling dengan 3 karakteristik yang diambil. Selain itu dikumpulkan pula data lingkungan penunjang meliputi suhu dan kelembaban tanah serta pH tanah.

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan pendekatan penghitungan indeks keanekaragaman jenis alpha meliputi Indeks Keanekaragaman Jenis Shannon-Wiener (H'). Data makrofauna yang sudah terkumpul dihitung indeks keanekaragaman menggunakan rumus Shannon Weiner yaitu $H' = -\sum p_i \ln p_i$; di mana p_i : merupakan rasio antara jumlah/dominansi individu suatu spesies dengan jumlah/dominansi total semua spesies.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode *pit fall trap* merupakan metode penangkapan hewan dengan sistem perangkap, khususnya untuk hewan yang hidup di permukaan tanah. Tujuan dari metode *pit fall trap* adalah untuk menjebak binatang-binatang permukaan tanah agar jatuh ke dalamnya sehingga bisa dilakukan identifikasi atau untuk mengoleksi jenis binatang permukaan tanah yang berada pada lingkungan perangkap. Metode *pit fall trap* tidak digunakan untuk mengukur besarnya populasi namun dari data yang diperoleh bisa didapatkan cerminan komunitas binatang tanah dan indeks diversitasnya (Joshua, 2012).

Menurut Handayanto (2000), metode yang digunakan untuk serangga terbang ada beberapa alat yang digunakan untuk mencuplik serangga bersayap diantaranya *malaise trap*, *light trap*, dan *yellow pan trap*. Sementara itu untuk cara aktif digunakan alat yang bernama aspirator atau pooter, dan menggunakan jaring serangga (*insect/collecting net*).

Pengamatan makrofauna tanah dilakukan pada 3 titik sampel di kawasan PPLH Puntondo. Hewan yang masuk ke dalam jebakan kemudian diambil dan diidentifikasi serta dihitung jumlahnya. Berdasarkan hasil tabulasi data, diketahui bahwa secara keseluruhan ditemukan 12 spesies makrofauna yaitu, pada pengamatan titik sampel pertama terdapat *Iridomyrmex purpureus* (1 individu), *Solenopsis* (8 individu). Pada titik sampel kedua terdapat *Lasius niger* (4 individu), *Tegenaria domestica* (1 individu), *Dolichoderus thoracicus* (1 individu), *Monomorium minimum thoracicus* (3 individu), *Gryllus assimilis* (1 individu), *Culex pipiens* (1 individu), dan *Plutella xylostella* (1 individu). Pada titik sampel ketiga terdapat *Scylla serrata* (4 individu), *Lasius niger* (9 individu), *Solenopsis invicta* (10 individu), *Polypedates*

leucomystax (1 individu), *Valanga nigricornis* (1 individu), dan *Monomorium minimum* (200 individu).

Setelah ditabulasi, maka dilakukan penghitungan indeks keanekaragaman pada berbagai titik sampel. Hasil analisis indeks keanekaragaman makrofauna tanah pada titik sampel pertama disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 1.
Data *Pit Fall Trap* Sekitar Area Pepohonan

No	Taksa	K	F	KR	FR	INP	H'
1	<i>Iridomyrmex purpureus</i>	1	0,33	11,11%	33%	44,11	0,242
2	<i>Solenopsis</i>	8	0,67	88,89%	67%	155,89	0,105
	Total	9	1				0,347

Pada tabel 1 terdapat 2 serangga. Dari tabel perhitungan di atas total dari kerapatan (K) diperoleh 9, kemudian frekuensi diperoleh total yaitu 1 dan keanekaragaman jenisnya diperoleh 0,347, hal ini menandakan bahwa keanekaragaman makrofauna pada titik sampel yang karakteristik sekitar area pepohonan kurang stabil. Dari tabel di atas juga didapatkan data hasil Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR), Indeks Nilai Penting (INP), yang terbesar pada trap yaitu serangga *Solenopsis*. Hal ini berarti *Solenopsis* merupakan spesies yang mendominasi, yaitu spesies yang paling banyak ditemukan di setiap trap yang digunakan pada metode *pit fall trap*. Sedangkan untuk data hasil Kerapatan (K), Frekuensi (F), Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR), Indeks Nilai Penting, sedangkan untuk Keanekaragaman Jenis (H') yang tertinggi adalah

Iridomyrmex purpureus. Keanekaragaman Jenis (H') yang terendah yaitu serangga *Solenopsis*.

Tabel 2.
Data *Pit Fall Trap* Sekitar Area Rawa-rawa

No	Taksa	K	F	KR	FR	INP	H'
1	<i>Lasius niger</i>	4	1	33,33%	33,56%	66,89	0,366
2	<i>Tegenaria domestica</i>	1	0,33	8,33%	11,07%	19,4	0,207
3	<i>Dolichoderus thoracicus</i>	1	0,33	8,33%	11,07%	19,4	0,207
4	<i>Monomorium minimum</i>	3	0,33	25%	11,07%	36,07	0,345
5	<i>Gryllus assimilis</i>	1	0,33	8,33%	11,07%	19,4	0,207
6	<i>Culex pipiens</i>	1	0,33	8,33%	11,07%	19,4	0,207
7	<i>Plutella xylostella</i>	1	0,33	8,33%	11,07%	19,4	0,207
<i>Total</i>		12	2,98				1,746

Pada tabel 2 terdapat 7 serangga. Dari tabel perhitungan di atas total dari kerapatan (K) diperoleh 12, kemudian frekuensi diperoleh total yaitu 2,98 dan keanekaragaman jenisnya diperoleh 1,746, hal ini menandakan bahwa keanekaragaman makrofauna pada titik sampel yang karakteristiknya yaitu sekitar area rawa-rawa adalah stabil. Dari tabel di atas juga didapatkan data hasil Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR), Indeks Nilai Penting (INP), Keanekaragaman Jenis (H') yang terbesar pada trap yaitu serangga *Lasius niger*. Hal ini berarti *Lasius niger* merupakan spesies yang mendominasi, yaitu spesies yang paling banyak ditemukan di setiap trap yang digunakan pada metode *pit fall trap*. Sedangkan untuk data hasil Kerapatan (K), Frekuensi (F), Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR), Indeks Nilai Penting, Keanekaragaman Jenis (H') yang terendah yaitu

serangga *Tegenaria domestica*, *Dolichoderus thoracicus*, *Gryllus asimilis*, *Culex pipiens*, *Plutella xylostella*. Jika dikaitkan dengan nilai INP yang didapatkan menunjukkan bahwa *Tegenaria domestica*, *Dolichoderus thoracicus*, *Gryllus asimilis*, *Culex pipiens*, *Plutella xylostella* mempunyai daya adaptasi, daya kompetisi dan kemampuan reproduksi yang kurang baik dibandingkan dengan serangga yang lainnya dalam satu lahan tertentu. Semakin besar INP suatu jenis, maka semakin besar pula peranan jenis tersebut dalam komunitas.

Tabel 3.
Data Pit Fall Trap Sekitar Area Rerumputan

No	Taksa	K	F	KR	FR	INP	H'
1	<i>Scylla serrata</i>	1	0,33	0,45%	11,03%	11,48	0.024
2	<i>Lasius niger</i>	9	1	4,05%	33,44%	37,49	0.037
3	<i>Solenopsis invicta</i>	10	0,67	4,50%	22,41%	26,81	0.136
4	<i>Polypedates leucomystax</i>	1	0,33	0,45%	11,03%	11,48	0.024
5	<i>Valanga nigricornis</i>	1	0,33	0,45%	11,03%	11,48	0.024
6	<i>Monomorium minimum</i>	200	0,33	90,09%	11,03%	101,12	0.094
Total		222	2,99				0,339

Pada tabel 3 terdapat 6 serangga. Dari tabel perhitungan di atas total dari kerapatan (K) diperoleh 222, kemudian frekuensi diperoleh total yaitu 2,99 dan keanekaragaman jenisnya diperoleh 0,339, hal ini menandakan bahwa keanekaragaman makrofauna pada titik sampel yang karakteristik yaitu sekitar area rerumputan kurang stabil. Dari tabel di atas juga didapatkan data hasil Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR), Indeks Nilai Penting (INP),

Keanekaragaman Jenis (H') yang terbesar pada trap yaitu serangga *Monomorium minimum*. Hal ini berarti *Monomorium minimum* merupakan spesies yang mendominasi, yaitu spesies yang paling banyak ditemukan di setiap trap yang digunakan pada metode *pit fall trap*. Sedangkan untuk data hasil Kerapatan (K), Frekuensi (F), Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR), Indeks Nilai Penting, Keanekaragaman Jenis (H') yang terendah yaitu serangga *Scylla serrata*, *Polypedates leucomystax*, dan *Valanga nigricornis*. Jika dikaitkan dengan nilai INP yang didapatkan menunjukkan bahwa *Scylla serrata*, *Polypedates leucomystax*, dan *Valanga nigricornis* mempunyai daya adaptasi, daya kompetisi dan kemampuan reproduksi yang kurang baik dibandingkan dengan serangga yang lainnya dalam satu lahan tertentu. Semakin besar INP suatu jenis, maka semakin besar pula peranan jenis tersebut dalam komunitas.

Nilai Frekuensi dan Frekuensi Relatif (FR) yang tinggi maupun rendah menunjukkan bahwa serangga tersebut memiliki penyebaran yang tinggi di tiap kuartier dibandingkan dengan spesies lainnya. Hal ini sesuai dengan teori Fachrul (2008) yang menyatakan frekuensi merupakan suatu nilai yang menunjukkan penyebaran suatu jenis vegetasi dalam sejumlah plot contoh yang diteliti. Frekuensi Relatif adalah persentase perbandingan antara frekuensi suatu jenis vegetasi dengan frekuensi seluruh jenis vegetasi dalam area.

Sedangkan untuk Kerapatan dan Kerapatan Relatif (KR) yaitu Nilai ini menunjukkan bahwa serangga *Paratrechina longicornis*, *Culex annulirostris*, *Monomorium minimum*, *Lumbricina*, dan *Caliefera* memiliki kerapatan yang tinggi bila dibandingkan dengan spesies lainnya. Menurut Fachrul (2008) menyatakan bahwa Kerapatan, jumlah individu per

unit luas atau per unit volume. Kerapatan Relatif adalah perbandingan kerapatan suatu jenis vegetasi dengan kerapatan seluruh jenis vegetasi dalam suatu area. Yang terakhir, yaitu menghitung keanekaragaman jenis. Nilai keberagaman jenis dapat digunakan untuk menyatakan hubungan kelimpahan spesies dalam komunitas. Menurut Kent dan Paddy (1992) menyatakan bahwa semakin tinggi nilai H' , maka komunitas vegetasi tersebut semakin tinggi tingkat kestabilannya. Suatu komunitas yang memiliki nilai $H' < 1$ dikatakan komunitas kurang stabil, jika nilai H' antara 1-2 dikatakan komunitas stabil, dan jika nilai $H' > 2$ dikatakan komunitas sangat stabil. Jadi Pada penelitian yang telah dilakukan, diperoleh H' rata-rata di bawah 1 dan nilai indeks keanekaragaman (H') tersebut berada pada nilai kurang dari 1 yang artinya komunitas dalam lingkungan tersebut homogen yang memiliki keanekaragaman sangat rendah (kurang stabil). Jenis serangga tanah yang terdapat pada suatu tempat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan, baik itu faktor biotik maupun faktor abiotik. Faktor abiotik meliputi tanah, air, suhu, cahaya, dan atmosfer. Sedangkan faktor biotik meliputi tumbuhan dan hewan yang ada di lingkungan tersebut. Faktor-faktor yang memengaruhi keanekaragaman serangga meliputi struktur tanah berpengaruh pada gerakan dan penetrasi, kelembaban tanah dan kandungan hara berpengaruh terhadap perkembangan dalam daur hidup, suhu tanah memengaruhi peletakan telur, cahaya dan tata udara memengaruhi kegiatannya.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan indeks keanekaragaman makrofauna tanah pada titik pertama sebesar 0,347 yang dimana keanekaragaman yang terbanyak adalah *Iridomyrmex purpureu* dan terendah adalah *Solenopsis*. Indeks keanekaragaman makrofauna tanah pada titik kedua sebesar 1,746 dengan keanekaragaman yang terbanyak adalah *Lasius niger* dan terendah adalah *Tegenaria domestica*, *Dolichoderus thoracicus*, *Gryllus asimilis*, *Culex pipiens*, *Plutella xylostella*. Indeks keanekaragaman makrofauna tanah pada titik ketiga sebesar 0,339 dengan keanekaragaman yang terbanyak adalah *Monomorium minimum* dan terendah adalah *Scylla serrata*, *Polypedates leucomystax*, dan *Valanga nigricornis*. Secara keseluruhan ditemukan 12 spesies makrofauna tanah dengan jumlah total individu sebanyak 243 individu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua panitia penyelenggaraan PPLH Puntondo yang terletak di Kabupaten Takalar yang sudah menerima dan menyukseskan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Fachrul, M. F. 2008. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara
- Hanafiah, K.A. 2013. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Handayanto, E. 2000. *Intensifikasi Pertanian dan Fauna Perombak dalam Tanah: Biologi Tanah Lanjutan*. Malang: Universitas Brawijaya.

- Husamah, Rahardjanto, A., & Hudha, A. M. 2017. *Ekologi Hewan Tanah*. Malang: Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang.
- Joshua, N. 2012. *Ekologi Hewan Tanah*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kent, M. dan C. Paddy. 1992. *Vegetation Description and Analysis - A Practical Approach*. Florida: CRC Press Inc.
- Nurrohman, E., Rahardjanto, A., & Wahyuni, S. 2018. Studi Hubungan Keanekaragaman Makrofauna Tanah dengan Kandungan C-Organik dan Organophosfat Tanah di Perkebunan Cokelat (*Theobroma cacao* L.) Kalibiru Banyuwangi. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 4(1), 1.
- Wibowo, C., & Slamet, S. A. 2017. Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Berbagai Tipe Tegakan di Areal Bekas Tambang Silika di Holcim Educational Forest, Sukabumi, Jawa Barat. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 08(1), 26-34.

Optimasi Pemisahan Plasma Darah Berdasarkan Perbedaan Kecepatan dan Waktu Sentrifugasi

Optimization of Plasma Separation Based on Centrifugation Speed and Time

Tias Widyastuti*¹, Karina Karina^{1,2,3,4},
Siti Sobariah¹, Irsyah Afini¹, Imam Rosadi⁵

¹HayandraLab, Yayasan Hayandra Peduli,
Jl. Kramat VI No. 11, Jakarta, Indonesia

²Klinik Hayandra, Yayasan Hayandra Peduli,
Jl. Kramat VI No. 11, Jakarta, Indonesia

³Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, Jakarta, Indonesia

⁴Pusat Kajian Stem Cell, Universitas Pembangunan Nasional Veteran
Jakarta, Jakarta, Indonesia

⁵Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences,
Mulawarman University, Samarinda, Indonesia

*Corresponding Author: tias.widyastuti@hayandra.com

ABSTRACT

Platelet-rich plasma (PRP) is plasma that contains in a high number of thrombocyte and has been applied as adjunctive therapy for many degenerative diseases. There are three main steps to obtain PRP including blood collection, separation of blood and plasma, and concentrating plasma to get final PRP. Plasma separation is one of the important steps to obtain a large number of thrombocytes with small amount of blood cell. To optimize the plasma separation, the speed and time of centrifugation should be evaluated. The aimed of this study was to evaluate the optimal speed and time of centrifugation to obtain plasma that is rich in platelets with a small amount of blood cell. The steps of this study involving collection of human blood, separation of plasma with variations in speed and time, groups 1 (1000 rpm, 10 minutes), 2 (1600 rpm, 5 minutes) and 3 (1600 rpm, 10 minutes) then analyzed the number of red blood cells, white blood cells and platelets using sysmex KX-21. The results showed that highest platelets was obtained in group 1 with less blood cells counting including white and red blood cells. Based on these results it can

be concluded that the speed of 1000 rpm for 10 minutes is the optimal speed to get a lot of platelets as an intermediate steps in the PRP process.

Keywords: Plasma, Centrifugation, PRP

ABSTRAK

Platelet-rich plasma (PRP) merupakan plasma yang kaya akan trombosit dan banyak digunakan sebagai terapi penunjang untuk mengatasi berbagai macam penyakit. Terdapat tiga tahapan utama untuk mendapatkan PRP di antaranya koleksi darah, pemisahan darah dan plasma, dan mengkonsentratkan plasma. Salah satu titik penting agar konsentrat trombosit diperoleh dalam jumlah yang banyak dengan pengotor sel darah lainnya dalam jumlah sedikit, maka perlu dilakukan optimasi kecepatan sentrifugasi dan waktu yang dibutuhkan. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mendapatkan kecepatan dan waktu sentrifugasi yang optimal untuk mendapatkan plasma yang kaya akan trombosit dengan jumlah pengotor sel darah lainnya dalam jumlah sedikit. Adapun tahapan yang dilakukan meliputi koleksi darah manusia, pemisahan plasma dari darah dengan variasi kecepatan dan waktu yaitu kelompok 1 (1000 rpm, 10 menit), 2 (1600 rpm, 5 menit) dan 3 (1600 rpm, 10 menit) kemudian dilakukan analisis jumlah sel darah merah, sel darah putih dan trombosit menggunakan *sysmex KX-21*. Hasilnya menunjukkan bahwa rerata trombosit terbanyak dengan sel darah merah dan sel darah putih yang sedikit adalah kelompok 1. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kecepatan 1000 rpm selama 10 menit merupakan kecepatan optimal untuk mendapatkan trombosit yang banyak sebagai tahap pertengahan dalam proses PRP.

Kata Kunci: Plasma, Sentrifugasi, PRP

PENDAHULUAN

Platelet-rich plasma (PRP) merupakan plasma yang kaya akan trombosit (Pavlovic et al., 2016). PRP mengandung ribuan protein dan beberapa di antaranya memegang peranan penting dalam untuk proliferasi sel dan angiogenesis (Pavlovic et al., 2016). Megakariosit yang berasal dari sumsum tulang berperan dalam produksi trombosit yang memiliki umur paruh kurang

dari 2 minggu (Pavlovic et al., 2016). Jumlah trombosit pada PRP mencapai puluhan kali lebih banyak dibandingkan pada darah (Araki et al., 2011). Molekul bioaktif pada PRP sangat beragam yaitu lebih dari 1100 protein (Pavlovic et al., 2016). Banyaknya molekul bioaktif pada PRP meliputi faktor pertumbuhan untuk pembelahan sel, hingga mengandung sitokin dan molekul sinyal lain untuk menarik makrofag ke lokasi luka sebagai bagian dari mekanisme pertahanan. PRP juga dikonfirmasi memiliki aktivitas antimikroba (Kontopodis et al., 2015; Li et al., 2015).

Studi *in vitro* menggunakan PRP pada ADSCs terbukti meningkatkan proses angiogenesis, dan meningkatkan proses penyembuhan luka secara *in vivo* pada tikus (Karina, Samudra, et al., 2019; Karina, Rosliana, et al., 2019). Beberapa penelitian pendahuluan melaporkan bahwa PRP efektif digunakan untuk penderita luka bakar (Karina, Samudra, et al., 2019; Zheng et al., 2020). Ulkus kaki diabetes juga dilaporkan dapat dipulihkan menggunakan PRP berdasarkan parameter laju penutupan luka. Terapi PRP dilaporkan aman dan mampu meningkatkan laju penyembuhan luka kronis dan lama rawat (Tran et al., 2014).

Beberapa faktor pertumbuhan yang banyak terkandung di PRP di antaranya *vascular endothelial growth factor* (VEGF), reseptor VEGF (VEGFR), *fibroblast growth factor* (FGF), dan *transforming growth factor beta* (TGF- β) (Abhinand et al., 2016; Chellini et al., 2018; Erdogan et al., 2018; Gu et al., 2020; Mahdipour & Sahebkar, 2020; Modi & Kulkarni, 2019; Shao et al., 2020). Untuk dapat memperoleh PRP maka diperlukan serangkaian tahapan di antaranya koleksi darah, pemisahan plasma dan sel darah merah dan terakhir pengkonsentrasian trombosit sehingga diperoleh PRP. Pada ketiga tahapan

tersebut, tahapan pemisahan plasma dan darah menjadi salah satu kunci untuk mendapatkan trombosit yang murni dalam jumlah besar. Pemisahan plasma dan darah umumnya dilakukan menggunakan metode sentrifugasi. Perbedaan kecepatan sentrifugasi dengan waktu yang dibutuhkan dalam sentrifugasi dapat menentukan hasil akhir dari trombosit yang diperoleh. Pada studi ini dilakukan percobaan awal dalam memisahkan plasma yang mengandung trombosit dengan sel darah merah berdasarkan perbedaan kecepatan sentrifugasi 1000 rpm selama 10 menit dan 1600 rpm selama 5 dan 10 menit. Studi ini diharapkan dapat menjadi data awal untuk perbaikan proses pembuatan PRP agar trombosit yang diperoleh dalam jumlah yang optimal.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Donor Penelitian

Penelitian dilakukan di HayandraLab, Yayasan Hayandra Peduli sebagai pusat riset yang beralamat Jl. Kramat 6 No.13, RT.2/RW.1, Kenari, Senen, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta. Donor sehat untuk penelitian ini sebanyak satu orang (laki-laki) dengan memperhatikan pengulangan teknis yaitu triplo.

Proses Pengambilan Darah

Pendonor yang akan melakukan tindakan pengambilan darah akan diberi penjelasan dan diminta kesediaannya untuk memanfaatkan darah sebagai bahan studi. Proses pengambilan darah untuk isolasi plasma dilakukan dengan cara steril. Petugas mengambil darah dengan menggunakan sarung tangan steril. Sterilkan area tubuh yang akan dilakukan penusukan jarum ke pembuluh darah dengan

menggunakan kassa steril. Lakukan pengambilan darah sebanyak 9 tabung Na-citrate dengan volume masing-masing sebanyak 3 ml. Setelah selesai pengambilan darah maka cabutlah jarum dari pembuluh darah dengan menggunakan *alcohol swab*. Tekan daerah pengambilan darah beberapa saat kemudian bersihkan area tersebut dengan menggunakan *alcohol swab*. Plester area bekas penusukan jarum. Darah digunakan untuk isolasi plasma.

Kelompok Perlakuan

Terdapat tiga kelompok perlakuan dengan perbedaan kecepatan (rpm) dan waktu (menit) sentrifugasi. Kelompok pertama adalah darah yang dipisahkan menggunakan sentrifugasi kecepatan 1000 rpm dengan lama putaran 10 menit. Kelompok kedua dan ketiga menggunakan kecepatan 1600 rpm selama 5 dan 10 menit. Kelompok perlakuan disajikan pada tabel 1.

Tabel 1.

Kelompok Perlakuan dengan Variasi Kecepatan dan Waktu Sentrifugasi

Kelompok	Kecepatan (rpm)	Waktu (menit)
1	1000	10
2	1600	5
3	1600	10

Karakterisasi Hematologi

Sel darah putih, sel darah merah dan trombosit dilakukan perhitungan menggunakan *hematology analyzer*. Sebanyak 200 μ l sampel plasma hasil sentrifugasi kelompok 1, 2 dan 3 di *aliquot* ke dalam *microcentrifuge* 1,5 ml. Sampel di *vortex*

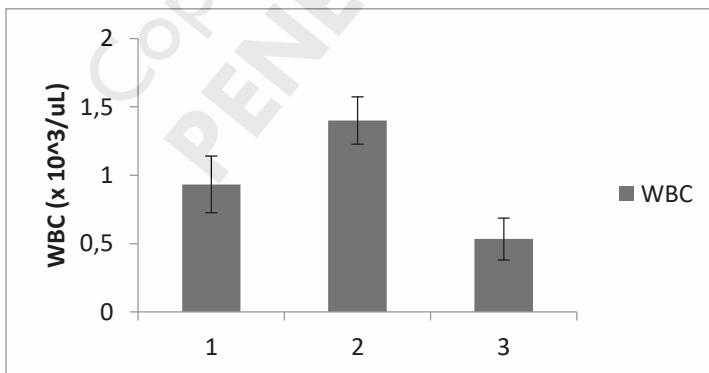
kemudian dianalisis menggunakan alat sysmex KX-21. Alat sysmex KX-21 dikalibrasi terlebih dahulu sebelum dilakukan pembacaan jumlah sel darah dan trombosit pada PRP.

Analisis Data

Data yang didapat dari setiap parameter dinyatakan dalam rerata \pm standar deviasi (SD) dan ditampilkan dalam bentuk gambar.

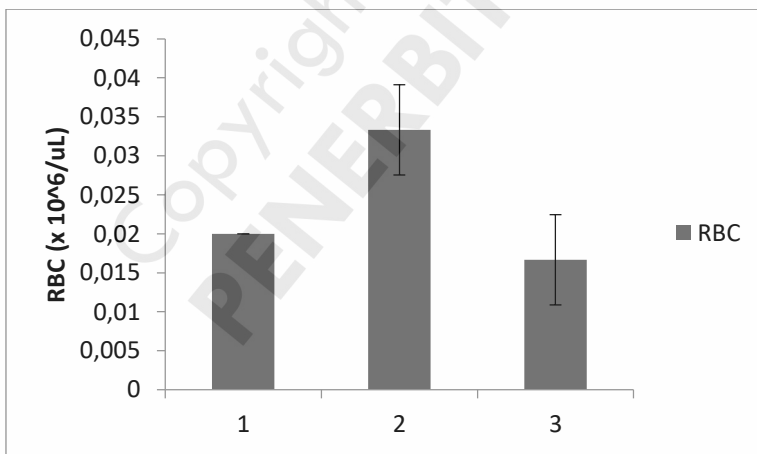
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran sel darah putih pada berbagai kecepatan dan waktu perputaran menunjukkan bahwa jumlah sel darah putih yang diperoleh tidak seragam. Rerata sel darah putih terbanyak yaitu pada kelompok 2, kemudian kelompok 1 dan terakhir kelompok 3 (Gambar 1). Rerata sel darah putih kelompok 1, 2 dan 3 berturut-turut adalah $0,93 \times 10^3/\mu\text{L}$, $1,40 \times 10^3/\mu\text{L}$, dan $0,53 \times 10^3/\mu\text{L}$.



Gambar 1. Jumlah Sel Darah Putih yang Terkandung dalam Plasma setelah Sentrifugasi Berbagai Kecepatan

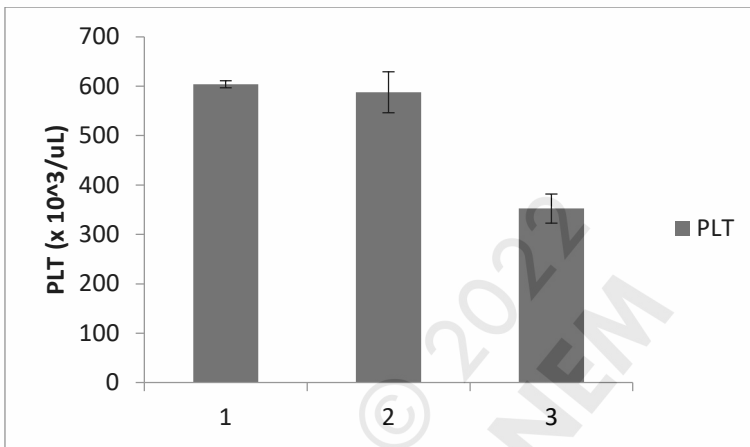
Rerata jumlah sel darah merah jauh lebih sedikit dibandingkan sel darah putih. Berdasarkan masa jenis sel darah merah, kecepatan sentrifugasi dan lamanya perputaran akan berbanding lurus dengan jumlah sel darah merah yang diperoleh. Kecepatan dan waktu yang sesuai akan memisahkan plasma yang berisi trombosit dan sel darah merah menjadi dua bagian. Berdasarkan hasil pada penelitian ini, kecepatan 1000 dan 1600 rpm dengan durasi waktu putaran 10 menit (kelompok 1 dan 3) menghasilkan perpisahan plasma dan sel darah merah yang sempurna. Rerata sel darah merah kelompok 1 adalah $0,02 \times 10^6/\mu\text{L}$, kelompok 2 adalah $0,03 \times 10^6/\mu\text{L}$, sedangkan kelompok 3 adalah $0,02 \times 10^6/\mu\text{L}$. Hasil rerata jumlah sel darah merah ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Jumlah Sel Darah Merah yang Terkandung dalam Plasma setelah Sentrifugasi Berbagai Kecepatan

Jumlah platelet atau trombosit pada ketiga kelompok yang terbanyak ke terendah berturut-turut adalah kelompok 1, 2 dan 3. Rerata trombosit kelompok 1 adalah $603,67 \times$

$10^3/\mu\text{L}$, kelompok 2 adalah $587,67 \times 10^3/\mu\text{L}$, dan kelompok 3 adalah $352,22 \times 10^3/\mu\text{L}$. Data ketiga kelompok tersebut disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Jumlah Trombosit yang Terkandung dalam Plasma setelah Sentrifugasi Berbagai Kecepatan

Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa profil hematologi plasma yang dipisahkan dengan memperhatikan kecepatan dan lama waktu putaran memiliki variasi hasil. Data ini merupakan tahap awal dalam membuat PRP yang dapat diaplikasikan untuk berbagai macam terapi (Karina et al., 2021). Pada tahapan awal, jumlah trombosit harus tinggi dengan jumlah sel darah merah dan sel darah putih yang sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok 1 merupakan kelompok terbaik yang dapat digunakan sebagai acuan awal untuk membuat PRP.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa putaran sentrifugasi kecepatan 1000 rpm dengan waktu 10

menit merupakan kombinasi terbaik untuk mendapatkan hasil trombosit maksimal dengan jumlah sel darah putih dan sel darah merah yang minimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada donor yang telah secara sukarela membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abhinand, C. S., Raju, R., Soumya, S. J., & Arya, P. S. 2016. VEGF-A/VEGFR2 signaling network in endothelial cells relevant to angiogenesis. *Journal of Cell Communication and Signaling*, 347-354. <https://doi.org/10.1007/s12079-016-0352-8>.
- Araki, J., Jona, M., Eto, H., Aoi, N., Kato, H., Suga, H., Doi, K., Yatomi, Y., & Yoshimura, K. 2011. Optimized Preparation Method of Platelet-Concentrated Plasma and Noncoagulating Platelet-Derived Factor Concentrates Maximization of Platelet Concentration and Removal of Fibrinogen. *Https://Home.Liebertpub.Com/Tec*, 18(3), 176-185. <https://doi.org/10.1089/TEN.TEC.2011.0308>.
- Chellini, F., Tani, A., Vallone, L., Nosi, D., Pavan, P., Bambi, F., Orlandini, S. Z., & Sassoli, C. 2018. Platelet-Rich Plasma Prevents In Vitro Transforming Growth Factor-1-Induced Fibroblast to Myofibroblast Transition: Involvement of Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF)-A/VEGF Receptor-1-Mediated Signaling. *Cells*, 7, 1-21. <https://doi.org/10.3390/cells7090142>.
- Erdogan, M., Kulaksizoglu, M., Tetik, A., Solmaz, S., & Sahin, A. 2018. The Foot The relationship of the endothelial nitric oxide synthase (eNOS) and vascular endothelial growth factor (VEGF) gene polymorphism in Turkish

- type 2 diabetic patients with and without diabetic foot ulcers. *The Foot*, 37(May), 5–10. <https://doi.org/10.1016/j.foot.2018.06.006>.
- Gu, C., Lhamo, T., Zou, C., Zhou, C., Su, T., Draga, D., Luo, D., & Zheng, Z. 2020. *Comprehensive analysis of angiogenesis-related genes and pathways in early diabetic retinopathy*, 1–11.
- Karina, K., Ekaputri, K., Biben, J. A., Purwoko, R. H., Sibuea, T. P., Astuti, S. L., Loho, A. M., Limengka, Y., . N., S, A., Krisandi, G., Maryam, A., Rosadi, I., Rosliana, I., Sobariah, S., Subroto, W. R., Afini, I., Widyastuti, T., Zakiyah, A., ... Mutiara, M. S. 2021. Evaluating the Safety of Intravenous Delivery of Autologous Activated Platelet-rich Plasma. *Journal of Health Sciences*, X, 1–5. <https://doi.org/10.17532/jhsci.2021.1276>
- Karina, K., Rosliana, I., Sobariah, S., Rosadi, I., Afini, I., Widyastuti, T., Remelia, M., Sukmawati, D., & Adiwinata Pawitan, J. 2019. Diabetes mellitus type 2 reduces the viability, proliferation, and angiogenic marker of adipose-derived stem cells cultured in low-glucose anti-oxidant-serum supplemented medium. *Biomedical Research and Therapy*, 6(3), 3073–3082. <https://doi.org/10.15419/bmrat.v6i3.530>.
- Karina, Samudra, M. F., Rosadi, I., Afini, I., Widyastuti, T., Sobariah, S., Remelia, M., Puspitasari, R. L., Rosliana, I., & Tunggadewi, T. I. 2019. Combination of the stromal vascular fraction and platelet-rich plasma accelerates the wound healing process: Pre-clinical study in a Sprague-Dawley rat model. *Stem Cell Investigation*, 6(July), 1–8. <https://doi.org/10.21037/sci.2019.06.08>.
- Kontopodis, N., Tavlak, E., Papadopoulos, G., Pantidis, D., Kafetzakis, A., Chalkiadakis, G., & Ioannou, C. 2015.

Effectiveness of Platelet-Rich Plasma to Enhance Healing of Diabetic Foot Ulcers in Patients With Concomitant Peripheral Arterial Disease and Critical Limb Ischemia: *Http://Dx.Doi.Org/10.1177/1534734615575829*, 15(1), 45-51. <https://doi.org/10.1177/1534734615575829>.

Li, L., Chen, D., Wang, C., Yuan, N., Wang, Y., He, L., Yang, Y., Chen, L., Liu, G., Li, X., & Ran, X. 2015. Autologous platelet-rich gel for treatment of diabetic chronic refractory cutaneous ulcers: A prospective, randomized clinical trial. *Wound Repair and Regeneration*, 23(4), 495-505. <https://doi.org/10.1111/WRR.12294>.

Mahdipour, E., & Sahebkar, A. 2020. *Review Article The Role of Recombinant Proteins and Growth Factors in the Management of Diabetic Foot Ulcers: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials*.

Modi, S. J., & Kulkarni, V. M. 2019. Medicine in Drug Discovery Vascular Endothelial Growth Factor Receptor (VEGFR-2)/ KDR Inhibitors: Medicinal Chemistry Perspective. *Medicine in Drug Discovery*, 2, 100009. <https://doi.org/10.1016/j.medidd.2019.100009>.

Murakami, M., Nguyen, L. T., Hatanaka, K., Schachterle, W., Chen, P. Y., Zhuang, Z. W., Black, B. L., & Simons, M. 2011. FGF-dependent regulation of VEGF receptor 2 expression in mice. *Journal of Clinical Investigation*, 121(7), 2668-2678. <https://doi.org/10.1172/JCI44762>.

Pavlovic, V., Ciric, M., Jovanovic, V., & Stojanovic, P. 2016. Platelet Rich Plasma: A short overview of certain bioactive components. *Open Medicine (Poland)*, 11(1), 242-247. <https://doi.org/10.1515/med-2016-0048>.

- Shao, S., Pan, R., & Chen, Y. 2020. Forum Autologous Platelet-Rich Plasma for Diabetic Foot Ulcer. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, xx(xx), 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.tem.2020.10.003>.
- Tran, T. D.-X., Le, P. T.-B., & Van Pham, P. 2014. Diabetic foot ulcer treatment by activated platelet rich plasma: a clinical study. *Biomedical Research and Therapy*, 1(2), 37-42. <https://doi.org/10.7603/s40730-014-0008-3>.
- Zheng, W., Zhao, D., Zhao, Y., & Li, Z. 2020. Effectiveness of platelet rich plasma in burn wound healing: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Dermatological Treatment*, 0(0), 1-7. <https://doi.org/10.1080/09546634.2020.1729949>.

~oOo~

Copyright © 2021
PENERBIT NEBIT

Diversitas Fauna Tanah pada Permukaan Tanah di Sekitar Pekarangan Rumah

Soil Fauna Diversity on The Soil Surface around the House's Yard

**Unior Vito Pramadi^{1*}, Alifia Zahra Ersyida¹, Ferdina Yuliani¹,
Imam Rosadi¹**

¹Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam Universitas Mulawarman Jl. Barong Tongkok, Samarinda,
Kalimantan Timur, Indonesia

*Corresponding Author: uniorvito02@gmail.com

ABSTRACT

Soil fauna is one of the main groups of soil heterotrophs. Decomposition in the soil will not be possible if the activities of soil fauna do not support it. The survival of soil fauna is highly dependent on the availability of life-supporting energy and food sources. Soil fauna can be captured using a pitfall trap with an installation in the ground containing sparkling water, isotonic water, and sugar water. From the three solutions, it can be seen from the trapped more soil fauna that the presence of the fauna was significant due to temperature, humidity, organic matter content, and pH. The more acidic or alkaline the soil's pH, the less the fauna's composition will decrease. If the pH of the earth is between 6-7, the fauna of the ground in it will be more.

Keywords: *Decomposition, Fauna, Humidity, Pitfall Trap, pH*

ABSTRAK

Fauna tanah adalah salah satu kelompok utama heterotrof tanah. Penguraian di dalam tanah tidak akan mungkin terjadi jika tidak didukung oleh aktivitas fauna tanah. Kelangsungan hidup fauna tanah sangat bergantung pada ketersediaan energi pendukung kehidupan dan sumber makanan. Fauna tanah dapat ditangkap menggunakan perangkat pifall trap dengan pemasangan di dalam tanah yang berisi air soda, air isotonik, dan air gula. Pengamatan dari ke-3 larutan dapat dilihat terdapat fauna tanah yang terpsereangkap lebih banyak di air

gula menyatakan bahwa keberadaan fauna tanah sangat dipengaruhi oleh suhu, kelembapan, kandungan bahan organik, dan pH yaitu semakin asam atau basa pH tanahnya maka komposisi fauna tanah yang terdapat didalamnya akan semakin berkurang dan apabila pH tanahnya standar antara 6-7 pH maka fauna tanah di dalamnya akan semakin banyak.

Kata Kunci: Fauna, Kelembapan, Penguraiaan, *Pitfall Trap*, pH

PENDAHULUAN

Di dalam tanah terdapat berbagai keragaman jenis makhluk hidup yang dapat dibedakan menjadi jenis hewan dan tumbuhan, baik yang memiliki ukuran tubuh mikro maupun makro. Makhluk hidup yang terdapat di dalam tanah ada yang bermanfaat, ada yang mengganggu, dan ada pula yang tidak bermanfaat tetapi juga tidak mengganggu (Hardjowigeno, 2003). Kehidupan tanah sangat berpengaruh terhadap habitatnya, sebab keberadaan dan kepadatan populasi suatu jenis fauna tanah di suatu tempat akan sangat ditentukan dengan keadaan tempat tersebut. Hal ini sangat bergantung dari adanya beberapa faktor lingkungan sekitar. Dalam mengetahui keberadaan dan kepadatan serta kelimpahan populasi individu suatu jenis fauna tanah di suatu tempat dapat dilakukan sebuah penelitian dengan membuat suatu alat perangkap sederhana (*pitfall trap*) dan diperoleh sebuah data yang akan dilakukan penelitian. Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mengetahui jumlah data dari keberadaan dan kepadatan serta kelimpahan populasi individu suatu jenis fauna tanah di suatu tempat.

Fauna tanah merupakan suatu kelompok organisme dekomposer yang sebagian atau seluruh siklus hidupnya bergantung dengan tanah sebab sumber pakannya diperoleh dari tanah. Zat hara yang terkandung/g dalam daun dan kayu

yang mengalami pembusukan secara tidak langsung masuk kedalam tanah melalui siklus bahan organik dari tanah. Fauna tanah memiliki peran penting dalam siklus dekomposisi. Fauna tanah akan mengonsumsi daun laluberbagai unsur zat hara dalam daun akan melewati sistem pencernaan fauna tanah. Hal tersebut, terjadi perubahan suatu senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana yang akan digunakan oleh organisme tanah lainnya (Anwar, 2013).

Adapun kelompok fauna tanah yang memegang peranan penting di antaranya, yaitu protozoa, nematoda, annelida, dan arthropoda. Berdasarkan ukurannya, fauna tanah dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok besar, di antaranya mikrofauna yaitu kelompok hewan yang memiliki ukuran tubuh $< 0,15$ mm meliputi protozoa dan nematoda, Makrofauna yaitu kelompok hewan yang memiliki ukuran tubuh yang panjang $>10,5$ mm meliputi insecta, diplopoda, mollusca, crustacea, chilopoda, dan termasuk vertebrata kecil, Mesofauna yaitu kelompok hewan yang memiliki ukuran tubuh terbesar dibandingkan kelompok sebelumnya 0,16-10,4 mm meliputi arachnida, nematoda, mollusca, dan bentuk pradewasa dari beberapa hewan seperti kaki seribu, dan kalajengking (Anwar, 2013).

Salah satu metode pengambilan sampel fauna tanah dalam mendapatkan data hasil pengamatan dapat menggunakan metode yaitu *pitfall trap*. *Pitfall trap* merupakan metode pengambilan sampel fauna tanah dengan memasang suatu perangkap sederhana berupa wadah (kaleng atau gelas plastik) yang permukaannya sejajar dengan permukaan tanah. Wadah tersebut berisikan air soda, air gula dan air isotonik. *Pitfall Trap* diberi penutup seng untuk mencegah air hujan dan cahaya matahari yang

masuk. Fauna tanah yang tertangkap setelah dalam *Pitfall Trap* dapat diamati (Aminullah, 2015). Dengan melakukan penelitian ini dapat diharapkan suatu manfaat dan diperoleh hasil yang diinginkan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan selama 3 hari pada 17 juni sampai 19 juni 2022 di pekarangan rumah yang berlokasi di kota samarinda kecamatan sungai kunjang loa bakung. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 wadah gelas plastik, alat tulis, cangkul dan handphone. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air soda, air isotonik, air gula dan kertas label.

Pengambilan sampel dilakukan pada 3 titik yang berbeda. Lokasi pertama dibagian tepi pekarangan rumah dekat dengan kandang ayam, lokasi kedua di bagian tengah pekarangan rumah dekat dengan pohon mangga dan lokasi ketiga dibagian pinggir pekarangan rumah dekat dengan semak belukar. Proses pembuatan *pitfall trap* dilakukan dengan membuat lubang sedalam ukuran tinggi gelas plastik dan permukaan gelas plastik sejajar dengan permukaan tanah kemudian pada bagian lubang berisi larutan diberi seng untuk menghindari air hujan masuk ke dalam perangkap.

Pengambilan Sampel

Metode pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *pitfall trap* kemudian pada *pitfall trap* diberi larutan yang berisi air soda, air isotonik dan air gula. Sampel diambil setelah dibiarkan 3 hari perlakuan dan dilakukan pada 3 titik yang berbeda kemudian pengamatan dilakukan setiap hari selama 3 hari untuk mengetahui

banyaknya jumlah individu fauna tanah yang terjebak pada *pitfall trap*. Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu banyaknya jumlah individu fauna tanah yang terjebak pada *pitfall trap* yang berisi air soda, air isotonik dan air gula.

Analisis Data

Fauna tanah yang diperoleh pada setiap *pitfall trap* yang berisi air soda, air isotonik dan air gula dihitung jumlah individu kemudian dianalisis secara deskriptif menggunakan ANOVA (Analisis of Varian) berdasarkan uji F taraf 5%. Apabila data yang diperoleh berbeda secara signifikan, maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut Tuckey pada taraf 5% dan analisis data menggunakan program *Statistical Package For The Social Science* (SPSS).

HASIL DAN PEMBAHASAN

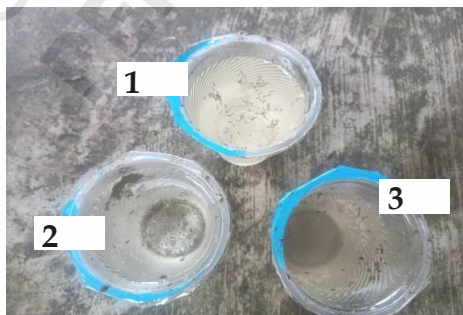
Berdasarkan dari hasil pengamatan yang didapatkan bahwa fauna tanah dapat ditemukan pada lahan yang bervegetasi dan memiliki beberapa peran yang sangat penting dalam habitatnya. Dapat ditemukan faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup fauna tanah, yaitu seperti iklim curah hujan, suhu, tanah kemasaman, kelembaban, suhu tanah, hara, dan vegetasi hutan, padang rumput serta cahaya matahari. Sehingga dapat berpengaruh terhadap hasil kelimpahan fauna tanah yang berada pada lahan tersebut. (Wibowo & Slamet, 2017) menyatakan bahwa makrofauna dan mesofauna tanah biasanya banyak ditemukan pada daerah yang lembab dan kondisi tanah yang memiliki tingkat kemasaman lemah sampai netral. Dengan keberadaan fauna tanah dapat menjadi penduga kualitas suatu lingkungan, terutama kondisi kesuburan pada tanah.



Gambar 1. Proses Penanaman Gelas Plastik Rata dengan Tanah ke dalam Lubang



Gambar 2. Proses Penambahan Atap Plastik di atas Perangkap



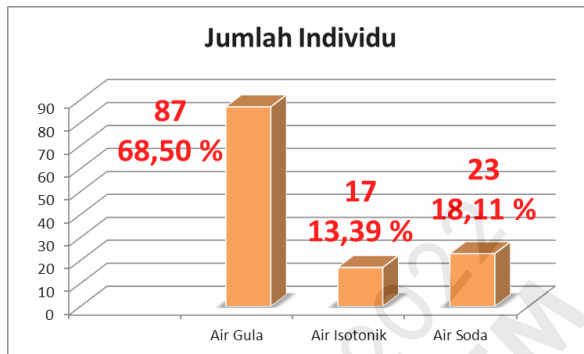
Gambar 3. Proses Identifikasi Banyaknya Jumlah Individu pada Setiap *Pitfall Trap*

Tabel 1.
Kelimpahan Individu Fauna Tanah yang Terperangkap
pada *Pitfall Trap*

No.	Larutan	Jumlah Individu			Persentase (%)
		Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke-3	
1	Air Gula	19	27	37	68,50
2	Air Isotonik	4	6	7	13,39
3	Air Soda	6	8	9	18,11

Berdasarkan data pengamatan kelimpahan fauna tanah yang didapatkan pada *pitfall trap* yang berisi air gula diperoleh jumlah individu pada hari ke-1 sebanyak 19 individu, hari ke-2 sebanyak 27 individu dan hari ke-3 sebanyak 37 sehingga banyaknya individu fauna tanah yang terperangkap di *pitfall trap* yang berisi air gula sebanyak 87 individu, pada *pitfall trap* yang berisi air isotonik diperoleh jumlah individu pada hari ke-1 sebanyak 4 individu, hari ke-2 sebanyak 6 individu dan hari ke-3 sebanyak 7 sehingga banyaknya individu fauna tanah yang terperangkap di *pitfall trap* yang berisi air isotonik sebanyak 17 individu, pada *pitfall trap* yang berisi air soda diperoleh jumlah individu pada hari ke-1 sebanyak 6 individu, hari ke-2 sebanyak 8 individu dan hari ke-3 sebanyak 9 sehingga banyaknya individu fauna tanah yang terperangkap di *pitfall trap* yang berisi air soda sebanyak 23 individu. Dari hasil yang didapatkan keberadaan individu atau spesies fauna tanah pada tempat dan kondisi yang berbeda akan menghasilkan perbedaan jumlah individu dan jenisnya, hal ini sesuai dengan literatur (Hilwan & Handayani, 2013) yang menyatakan bahwa keberadaan fauna tanah yaitu makrofauna maupun mesofauna pada suatu lahan atau

tanah di tempat yang berbeda akan mendapatkan hasil yang berbeda karena bergantung pada ketersediaan sumber makanan atau unsur hara yang berada di dalamnya.



Gambar 4. Jumlah Persentase Individu Fauna Tanah

Berdasarkan grafik Jumlah Individu Fauna Tanah yang paling tinggi terdapat pada titik pengambilan sampel *pitfall trap* yang berisi air gula diperoleh jumlah individu sebanyak 87 dengan persentase 68,50%, dan jumlah terendah pada titik pengambilan sampel *pitfall trap* yang berisi air isotonik diperoleh jumlah individu sebanyak 17 dengan persentase 13,39 % sehingga berdasarkan data grafik air gula memiliki tingkat efektifitas yang tinggi dikarenakan mampu menarik individu fauna tanah lebih banyak dari pada larutan lainnya Hal tersebut sesuai dengan literatur dari (Nurrohman, dkk., 2015) yang menyatakan bahwa keberadaan fauna tanah sangat dipengaruhi oleh suhu, kelembapan, kandungan bahan organik, dan pH yaitu semakin asam atau basa pH tanahnya maka komposisi fauna tanah yang terdapat di dalamnya akan semakin berkurang dan apabila pH tanahnya standar antara 6-7 pH maka fauna tanah di dalamnya akan semakin banyak.

Tabel 2.
Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Larutan		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Jumlah_Individu	Air Gula	0,204	3		0,993	3	0,843
	Air Isotonik	0,253	3		0,964	3	0,637
	Air Soda	0,253	3		0,964	3	0,637

Berdasarkan hasil uji normalitas Shapiro-Wilk diperoleh nilai signifikansi air gula 0,843 , nilai signifikansi air isotonik 0,637 dan nilai signifikansi air soda 0,637 sehingga data dapat dikatakan berdistribusi normal dikarenakan nilai signifikansi air gula, air isotonik dan air soda $> 0,05$.

Tabel 3.
Uji Homogenitas

		Test of Homogeneity of Variances			
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Jumlah_Individu	Based on Mean	2,964	2	6	0,127
	Based on Median	2,086	2	6	0,205
	Based on Median and with adjusted df	2,086	2	2,472	0,295
	Based on trimmed mean	2,909	2	6	0,131

Berdasarkan output SPSS “*Test Homogeneity of Variance*”, diperoleh nilai Signifikansi sebesar $0,127 > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa varian ketiga larutan pada *pitfall trap* yang dibandingkan adalah sama atau homogen sehingga asumsi homogenitas dalam uji one way anova dapat terpenuhi.

Tabel 4.
Uji Anova

ANOVA					
Jumlah Individu					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	779,556	2	389,778	21,654	0,002
Within Groups	108,000	6	18,000		
Total	887,556	8			

Berdasarkan output anova diatas dapat diketahui nilai signifikansi sebesar $0,002 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata ketiga larutan *pitfall trap* tersebut berbeda secara signifikan.

Tabel 5
Uji Tes Post-Hoc

Tukey HSD						
(I) Larutan		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Air	Air Isotonik	20.66667*	3,46410	0,002	10,0379	31,2955
Gula	Air Soda	18.66667*	3,46410	0,004	8,0379	29,2955
Air	Air Gula	-20.66667*	3,46410	0,002	-31,2955	-10,0379
Isotonik	Air Soda	-2,00000	3,46410	0,837	-12,6288	8,6288
Air	Air Gula	-18.66667*	3,46410	0,004	-29,2955	-8,0379
Soda	Air Isotonik	2,00000	3,46410	0,837	-8,6288	12,6288

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Berdasarkan hasil analisis uji tes post-hoc menunjukkan bahwa pengaruh efektivitas larutan terhadap keefektifan metode *pitfall trap* terhadap banyaknya jumlah individu fauna tanah yang terperangkap di *pitfall trap*. Jumlah individu yang diperoleh air gula dengan air isotonik memiliki signifikansi $0,002 < 0,05$ sehingga data berbeda secara signifikansi. Jumlah individu yang diperoleh air gula dengan air soda memiliki

signifikansi $0,004 < 0,05$ sehingga data berbeda secara signifikan. Jumlah individu yang diperoleh air isotonik dengan air gula memiliki signifikansi $0,002 < 0,05$ sehingga data berbeda secara signifikansi. Jumlah individu yang diperoleh air isotonik dengan air soda memiliki signifikansi $0,837 > 0,05$ sehingga data tidak berbeda secara signifikansi. Jumlah individu yang diperoleh air soda dengan air gula memiliki signifikansi $0,005 < 0,05$ sehingga data berbeda secara signifikansi. Jumlah individu yang diperoleh air soda dengan air isotonik memiliki signifikansi $0,837 > 0,05$ sehingga data tidak berbeda secara signifikansi.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa didapatkan pada *pitfall trap* yang berisi air gula diperoleh jumlah individu sebanyak 87, pada *pitfall trap* yang berisi air isotonik diperoleh jumlah individu sebanyak 17 dan pada *pitfall trap* yang berisi air soda diperoleh jumlah individu sebanyak 23. Sehingga efektivitas air gula sangat bagus digunakan untuk menangkap fauna tanah menggunakan alat *pitfall trap* dikarenakan memiliki tingkat ketertarikan fauna tanah yang lebih tinggi dibandingkan larutan lainnya selain itu suhu tanah, kelembapan tanah, kandungan bahan organik air gula, dan pH tanah pemasangan *pitfall trap* standar antara 6-7 pH sehingga fauna tanah di dalamnya akan semakin banyak mendekati *pitfall trap*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada jurusan Biologi FMIPA universitas mulawarman yang telah

mengizinkan penulis untuk melakukan kegiatan penelitian dan semua pihak yang telah berpartisipasi dalam membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminullah, Y., Mahmudati, N., & Zaenab, S. 2015. Keanekaragaman Makrofauna Tanah Daerah Pertanian Apel Semi Organik dan Pertanian Apel non Organik Kecamatan Bumiaji Kota Batu sebagai Bahan Ajar Biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 1(2), 178-187.
- Anwar, K. 2013. *Mengenal Fauna Tanah dan Cara Identifikasinya*. Jakarta: IAARD Press.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Hilwan, I., & Handayani, E. P. 2013. Keanekaragaman mesofauna dan makrofauna tanah pada areal bekas tambang timah di Kabupaten Belitung, Provinsi Kepulauan Bangka-Belitung. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 4(1), 35-41.
- Nurrohman, E., Rahardjanto, A., & Wahyuni, S. 2015. Keanekaragaman Makrofauna Tanah di Kawasan Perkebunan Coklat (*Theobroma cacao* L.) Sebagai Bioindikator Kesuburan Tanah dan Sumber Belajar Biologi. *PBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 1(2), 197-208.
- Wibowo, C., & Slamet, S. A. 2017. Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Berbagai Tipe Tegakan di Areal Bekas Tambang Silika di Holcim Educational Ferest, Sukabumi, Jawa Barat. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 8(1), 26-34.

**Studi Etnobotani Pemanfaatan Tumbuhan
sebagai Obat Tradisional oleh Masyarakat
Kecamatan Ibum Kabupaten Bandung**
*Study of Ethnobotany of Plant Utilization as Traditional Medicine
by the Community Of Ibum District, Bandung Regency*

Wawa Nurwasilah*¹, Tri Cahyanto²

¹Biologi, Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung
Djati Bandung, Cipadung, Kota Bandung, Indonesia

²Biologi, Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung
Djati Bandung, Cipadung, Kota Bandung, Indonesia

*Corresponding Author: Nurwasilahwawa@gmail.com*¹,
tri_cahyanto@uinsgd.ac.id

ABSTRACT

Ethnobotany research was carried out in Dukuh Village, Ibum District. This study aims to collect data on plants that are used as medicine, diseases that are cured and how to process them, this research was conducted by means of semi-structured interviews with a total of 25 respondents. Respondents were determined by the snowball sampling technique. The results of this study there are 32 species of plants that are used as drugs with the percentage shown, namely the most widely used plant part in the leaf 55%, the method of processing by boiling 62% and its use by drinking 59%.

Keywords: *Ethnobotany, Medicinal Plants and Society*

ABSTRAK

Penelitian etnobotani dilakukan di Desa Dukuh Kecamatan Ibum. Penelitian ini bertujuan untuk mendata tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai obat, penyakit yang disembuhkan dan cara pengolahannya, penelitian ini dilakukan dengan cara wawancara semi terstruktur dengan jumlah responden sebanyak 25 orang. Responden ditentukan dengan teknik snowball sampling. Hasil dari penelitian ini terdapat 32 spesies tumbuhan yang dijadikan sebagai obat dengan persentase yang ditampilkan yaitu bagian tumbuhan yang paling banyak

digunakan pada bagian daun 55%, cara pengolahan dengan cara direbus 62% dan penggunaannya dengan dilakukannya diminu 59%.

Kata Kunci: Etnobotani, Tumbuhan Obat dan Masyarakat

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan kepulauan yang luas dilihat dari geografis Indonesia ini terdapat pada dua benua yang memiliki keberagaman jenis tumbuhan yang sangat tinggi. Di mana menurut Kinho (Kinho dkk., 2011) menyatakan bahwa di Indonesia ini kurang lebih sekitar 80% dari total spesies tumbuhan bermanfaat untuk pengobatan, selain itu juga tumbuhan dapat dimanfaatkan untuk bahan kosmetik, bahan papan hingga digunakan untuk melakukannya suatu ritual yang dilakukan oleh masyarakat adat. Dengan demikian pada masyarakat Indonesia ini sudah sangat mengenal sejak lama mengenai pemanfaatan sebagai obat, namun dengan seiring waktu berjalan pemanfaatan tumbuhan sebagai obat ini semakin beragam dengan keragaman etis yang ada (Zuhud dkk., 2010).

Obat tradisional adalah obat-obatan yang diolah secara tradisional, turun-temurun, berdasarkan resep nenek moyang, adat istiadat, kepercayaan atau kebiasaan setempat baik bersifat gaib maupun pengetahuan tradisional. Menurut penelitian masa kini, obat-obatan tradisional memang bermanfaat bagi kesehatan, dan kini digencarkan kegunaannya karena lebih mudah dijangkau masyarakat, baik harga maupun ketersediaannya (Gustina, 2014). Penggunaan obat tradisional dapat bergantung pada faktor sosiodemografi seperti usia, jenis kelamin, pekerjaan, pendidikan atau daerah tempat tinggal dan faktor yang

berhubungan dengan kesehatan, termasuk penyakit kronis dan kesehatan fisik dan mental yang buruk (Pengpid, 2018).

Kelompok etnik tradisional di Indonesia mempunyai ciri-ciri dan jati diri budaya yang sudah jelas terdefinisi, sehingga diduga kemungkinan besar persepsi dan konsepsi masyarakat terhadap sumberdaya nabati di lingkungannya berbeda, termasuk dalam pemanfaatan tumbuhan sebagai obat tradisional (Atmojo, 2015). Ketergantungan orang Sunda pada obat-obatan herbal untuk meningkatkan kesehatan terlihat sebagian besar dalam kebiasaan mereka mengkonsumsi daun segar dari tanaman atau tumbuhan tertentu. Daun memang merupakan bagian tanaman yang paling sering digunakan dalam sediaan jamu (Rahayu, 2020).

Etnobotani adalah bidang ilmu yang berhubungan dengan hubungan antara manusia dan tumbuhan (Srinivasan dkk., 2020). Tumbuhan sangat berperan sangat penting dalam kehidupan manusia seperti kebutuhan sandang, pangan, papan, atau obat. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi modern yang semakin pesat dan canggih di zaman sekarang, ternyata tidak mampu menggeser atau mengesampingkan begitu saja peranan obat tradisional dari tumbuhan (Sukmawati dkk., 2013). Bagi penduduk Indonesia keberadaan obat tradisional bukan merupakan hal yang baru. Sebab selain bahan bakunya tersedia di negara kita, cara menggunakan obat tradisional tersebut sudah diajarkan secara turun-temurun (Santosa, 2005).

Masyarakat di Jawa Barat, terutama di daerah pedesaan masih banyak yang menggunakan obat-obat tradisional. Seperti halnya pada masyarakat di Desa Dukuh Kecamatan Ibum Kabupaten Bandung. Pengenalan terhadap berbagai jenis tumbuhan obat adalah hal yang dapat dilakukan

sebelum kita melakukan penyebarluasan pemanfaatan terhadap tumbuhan obat itu sendiri (Hamzari, 2008). Untuk itu maka diperlukan penelitian etnobotani mengenai inventaris tumbuhan apa saja yang dijadikan sebagai obat oleh masyarakat, serta bagaimana proses pengambilan dan pemanfaatan tumbuhan tersebut. Penelitian ini juga dimaksudkan untuk mengingatkan dan mengajak masyarakat di Desa Dukuh Kecamatan Ibum Kabupaten Bandung dalam pelestarian alam.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Dukuh Kecamatan Ibum Kabupaten Bandung pada bulan oktober hingga desember 2021. Pada penelitian ini menggunakan beberapa alat dan bahan yang meliputi: GPS, kamera, laptop dan lembaran kuisisioner. Di mana metode yang dilakukannya yaitu wawancara semi struktur dan pegisian kuisisioner serta observasi mengenai tanaman obat, menurut (Martin, 2004) menyatakannya bahwa wawancara semi struktur ini merupakan suatu kegiatan wawancara terhadap informan inti dengan menerapkannya pedoman wawancara berupa topik-topik yang akan digali melalui suatu diskusi. Sedangkan untuk pengumpulan data akan dilakukan dengan teknik *snowball sampling* yaitu menentukan responden kunci untuk menentukan responden yang lainnya, setelah itu dilaksanakannya observasi lapangan untuk mendata tanaman apa saja yang digunakan sebagai obat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dilakukan terhadap masyarakat Desa Dukuh ini terdapat beberapa sample yang diketahui

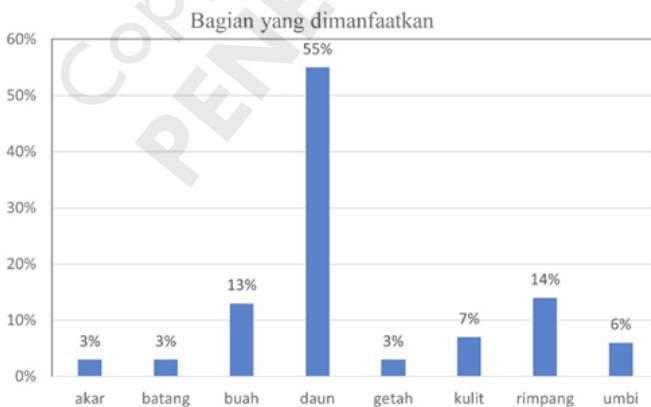
mengenai tumbuhan yang dimanfaatkan untuk pengobatan, di mana pada hasil penelitian ini terdapat 25 responden dengan rentan usia mudai dari 20 hingga 65 tahun. Terlihat dari 25 responden ini masih menggunakan tumbuhan sebagai suatu pengobatan alternatif terlebih dahulu sebelum dilakukannya pemeriksaan ke dokter, di mana tumbuhan yang dijadikan suatu alternatif pengobatan ini terdapat 32 spesies. Data tumbuhan yang digunakan disajikan dalam tabel.

Tabel 1.
Tanaman Obat sebagai Alternatif Pengobatan Masyarakat

Nama Tumbuhan	Tanaman Obat Alternatif			
	Manfaat Tumbuhan	Bagian yang Dimanfaatkan	Pengolahan	Penggunaan
Alpuket	Darah Tinggi	Daun	Rebus	Minum
Bawang Merah	Demam	Umbi	Tumbuk	Oles
Bawang Putih	Bisul	Umbi	Tumbuk	Oles
Binahong	Luka	Daun	Langsung	Oles
Ciplukan	Kolestrol	Batang, Daun, Akar	Rebus	Minum
Hanjuang	Sembelit	Daun	Rebus	Minum
Jahe	Sakit Perut	Rimpang	Rebus	Minum
Jambu Biji	Diare	Daun	Rebus	Minum
Jengkol	Diabetes	Kulit	Rebus	Minum
Katuk	Pelancar ASI	Daun	Rebus	Makan
Kayu Manis	Flu, bronkitis	Kulit	Rebus	Minum
Kayu Putih	Sakit Perut	Daun	Langsung	Oles
Kemangi	Kolestrol	Daun	Rebus	Makan
Kencur	Batuk	Rimpang	Kunyah	Makan
Kumis Kucing	Asam Urat	Daun	Rebus	Minum
Kunyit	Maag	Rimpang	Rebus	Minum
Lemon	Menurunkan Berat badan, batuk	Buah	Peras	Minum
Lengkuas	Panu	Rimpang	Tumbuk	Oles
Lidah Buaya	Luka	Buah	Langsung	Oles
Mahkota Dewa	Batuk	Buah	Rebus	Minum
Mengkudu	Darah tinggi	Buah	Rebus	Minum
Pisang	Luka	Getah	Langsung	Oles
Randu	Kencing Batu	Daun	Rebus	Minum
Saga	Panas Dalam	Daun	Rebus	Minum
Salam	Sakit badan, Darah Tinggi	Daun	Rebus	Minum

Seledri	Penumbuh Rambut	Daun	Tumbuk	Oles
Serai	Maag, Memperlancar Pencernaan	Batang	Rebus	Minum
Sirih	Kewanitaan, Mimisan	Daun	Rebus	Minum
Sirsak	Ambeien	Daun	Rebus	Minum
Takokak	Darah tinggi	Daun	Rebus	Minum
Tomat	Sariawan	Buah	Langsung	Oles
Urang aring	Rambut Rontok	Daun	Tumbuk	Oles

Hasil wawancara 25 responden dari 32 spesies ini paling banyak digunakan oleh masyarakat yaitu dari famili *Zingiberaceae* dikarenakan pada tumbuhan ini sangat mudah ditemukan dan mudah ditanam pada pekarangan rumah, selain itu juga pada famili ini banyak juga digunakan ssebagai rempah-rempah untuk masakan. Bagian tumbuhan yang digunakan oleh masyarakat Desa Dukuh Kecamatan Ibum ini mulai akar, batang, daun, getah, kulit, rimpang dan umbi. Hasil dari wawancara bagian yang terbanyak digunakan yaitu pada bagian daun sekitar 18 spesies dengan persentase 55%, Untuk melihat persentase bagian-bagian yang digunakan dapat dilihat pada gambar 1.

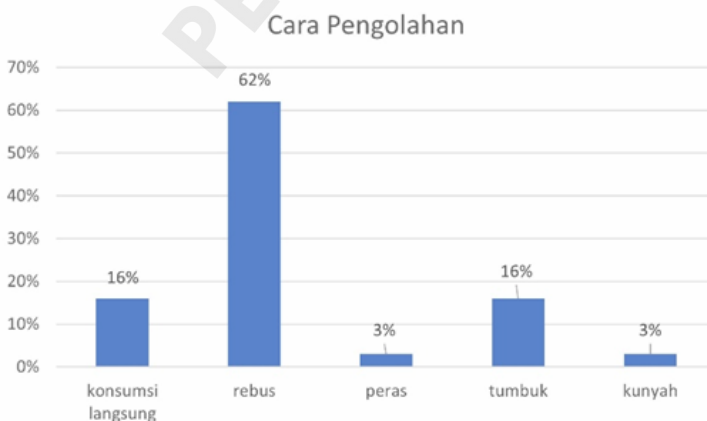


Gambar 1. Bagian Tumbuhan yang Dimanfaatkan

Dapat dilihat gambar di atas paling banyak bagian tumbuhan yang digunakan oleh masyarakat yaitu pada

bagian daun dengan persentase 55%, kemudian diikuti oleh penggunaan pada bagian rimpang dengan persentase 14%, penggunaan pada bagian buah 13%, penggunaan pada bagian kulit 7%, penggunaan pada bagian umbi 6% dan yang paling sedikit penggunaannya pada bagian akar, batang, dan getah dengan masing-masing persentase 3%. Menurut Hara dkk. (2015) pada penggunaan daun ini banyak digunakan oleh masyarakat itu karena masyarakat sendiri memandang bahwa paling banyak mengandung kandungan yang dibutuhkan oleh masyarakat sendiri, selain itu pada bagian daun juga merupakan bagian yang paling mudah diperoleh pada satu tumbuhan. Dipertegas oleh Karmilasanti & Supartini (2011) menyatakan bahwa habitus tumbuhan obat ini sebagian besar pohon dan banyak yang dugunakannya yaitu pada bagian daun.

Pada setiap tumbuhan dan bagian dari tumbuhan ini juga memiliki perbedaan dalam pengolahannya, seperti digunakan secara langsung, direbus, ditumbuk dan dikunyah. Untuk melihat persentase cara pengolahan pada bagian tumbuhan yang dijadikan sebagai obat dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Cara Pengolahan Tumbuhan

Pada gambar 2 ini dapat diketahui berbagai macam pengolahan yang dilakukan oleh masyarakat Desa Dukuh Kecamatan Ibum, persentase pengolahan pada tumbuhan ini paling banyak digunakan yaitu dengan cara merebus dengan persentase 62%, kemudian diikuti oleh pengolah dikonsumsi secara langsung dan ditumbuk dengan masing-masing persentase 16%, lalu pengolahan paling sedikit digunakan yaitu dikunyah dan di peras dengan masing-masing persentase 3%. Pada proses pengolahan dengan cara rebus paling banyak digunakan karena masyarakat beranggapan agar menjaga kebersihan karena akan digunakan sebagai obat, menurut Hardi, menyatakannya bahwa dilakukannya pengolahan dengan cara merubus berulang-ulang tidak akan berpengaruh meskipun khasiatnya akan berkurang.

Kemudian dilihat dari cara penggunaannya tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai obat, memiliki cara penggunaan yang berbeda sesuai bagian yang dimanfaatkan. Di mana pada penggunaan ini mulai dari dimakan, diminum, dan dioles. Untuk melihat persentase pada cara penggunaan sebagai obat dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Cara Penggunaan Tumbuhan sebagai Obat

Presente paling banyak digunakan yaitu minum dengan persentase 59%, kemudian diikuti oleh penggunaan dengan cara dioles dengan persentase 31% dan yang paling sedikit digunakan dengan cara makan dengan persentase 10%. Pada penggunaan ini sesuai dengan cara pengolahannya juga sehingga penggunaan yang banyak digunakan yaitu di minum karena banyak bagian dari tumbuhan juga yang diakukan dengan cara pengolahannya direbus, selain itu juga pada penggunaan dan pengolahan ini sangat sederhana yang berkaitan dengan pengetahuan masyarakat sendiri umumnya pada masyarakat di Desa Dukuh ini melakukan cara pengolahan dan penggunaannya berdasarkan turun temurun atau berdasarkan pada pengalaman dan kebiasaannya sendiri-sendiri (Efremila dkk., 2015).

Dalam penggunaan tanaman obat ini masih banyak tanaman yang digunakan sebagai obat, karena pada tumbuhan ini mudah ditemukan bahkan mudah untuk ditanam pada pekarangan rumah. Selain itu juga menurut Irwan (2015) menyatakannya bahwa penggunaan tumbuhan sebagai alternatif pengobatan tidak memiliki efek samping.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Desa Dukuh Kecamatan Ibum ini sebagian besar masyarakat masih menggunakan tumbuhan sebagai obat alternatif yang dikenal sebagai obat tradisional. Terdapat 32 spesies yang dimanfaatkan oleh masyarakat Desa Dukuh dengan persentase yang ditampilkan adalah bagian tumbuhan yang paling banyak digunakan sekitar 55%, cara pengolah yang paling banyak yaitu direbus dengan persentase 62%, dan

cara penggunaan tumbuhan yang paling banyak dilakukan oleh masyarakat yaitu diminum dengan presentase 59%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah puji beserta syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt. yang telah memberikan kesehatan serta kelancaran dalam penulisan artikel yang berjudul “Studi Etnobotani Pemanfaatan Tumbuhan sebagai Obat Tradisional oleh Masyarakat Kecamatan Ibum Kabupaten Bandung”. Tidak lupa saya banyak mengucapkan terima kasih juga kepada bapak dosen Tri Cahyanto yang telah membimbing dan memberikan saran dalam penulisan artikel, tak lupa saya ucapkan juga kepada keluarga yang telah mendukung secara finansial dan terima kasih juga kepada teman-teman biologi yang selalu menyemangati.

DAFTAR PUSTAKA

- Efremila, Wardenaar, E. dan Sisillia, L. 2015. Studi Etnobotani Tumbuhan Obat oleh Etnis Suku Dayak Tanam Kecamatan Mandor Kabupaten Landak. *Jurnal Hutan Lestari*, 3, 234–246.
- Eko Atmojo, S. 2015. Pengenalan Etnobotani Pemanfaatan Tanaman sebagai Obat Kepada Masyarakat Desa Cabak Jiken Kabupaten Blora. *Jurnal Ilmiah WUNY*, 15(1). <https://doi.org/10.21831/jwuny.v15i1.3529>
- Gustina. 2014. Etnobotani Tumbuhan Obat yang Digunakan Suku Anak dalam di Desa Tabun Kecamatan VII Koto Kabupaten Tebo Jambi. *Jurnal Saintek*, 1(Juni), 52–56.
- Hamzari. 2008. Sekitar Hutan Tabo-Tabo. *Pertanian*, 3, 159–167.

- Hara, F. L. K., Nunaki, J. H., & Sadsoeitoeboen, M. J. 2012. Pemanfaatan Tumbuhan sebagai Obat Tradisional oleh Masyarakat Suku Maybrat di Kampung Renis Distrik Mare Kabupaten Sorong Selatan. *Jurnal Natural*, 8(1). <https://doi.org/10.30862/jn.v8i1.334>
- Hardi Soenarto. (n.d.). *Musnahkan Penyakit dengan Tanaman Obat*. Puspa Swara.
- Irwan Lovadi, A. S. R. L. 2015. Pemanfaatan Tumbuhan Obat pada Masyarakat Suku Dayak Jangkang Tanjung di Desa Ribau Kecamatan Kapuas Kabupaten Sanggau. *Protobiont*, 4(2), 1-8. <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jprb/article/view/10841>.
- Karmilasanti, K., & Supartini, S. 2011. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Obat dan Pemanfaatannya di Kakwasan Tane' Olen Desa Setulang Malinau, Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa*, 5(1), 23-38. <https://doi.org/10.20886/jped.2011.5.1.23-38>
- Kinho, J., Arini, D. I. D., Tabba, S., Kama, H., Kafiar, Y., Shabri, S., & Karundeng, M. C. 2011. *Tumbuhan obat tradisional di Sulawesi Utara jilid 1 (Traditional medicinal plants in North Sulawesi)*. [https://www.fordamof.org/files/Tumbuhan Obat Tradisional di Sulut Jilid I.pdf](https://www.fordamof.org/files/Tumbuhan%20Obat%20Tradisional%20di%20Sulut%20Jilid%20I.pdf).
- S. Pengpid, K. P. 2018. Traditional Medicine Practitioners among Middle-Aged and Older Adults in India: Results of a National Survey in 2017-2018.
- Santosa, D. 2005. *Ramuan Tradisional untuk Penyakit Kulit* (E. 7 (ed.)). Penebar Swadaya.
- Srinivasan, P., Vijayakumar, S., Yabesh, J. E., Prakashbabu, R., & Murugan, R. 2020. An ethnobotanical study of

medicinal plants used in Pachamalai hills of Tamil Nadu, India. *Journal of Herbal Medicine*, 25, 100400. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2020.100400>.

Sukmawati, N., Yuniati, E., & Pitopang, R. 2013. Studi etnobotani tumbuhan obat pada masyarakat Suku Kaili Rai di Desa Toga Kecamatan Ampibabo Kabupaten Parigi Moutong Sulawesi Tengah. *Jurnal Biocelebes*, 7(2), 9-14. <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/Biocelebes/article/view/3923>.

Rahayu, Y.Y.S., Araki, T., D. R. 2020. Factors affecting the use of herbal medicines in the universal health coverage system in Indonesia. *Ethnopharmacol* .

Zuhud, E. A. M., Damayanti, E. K., & Hikmat, A. 2010. Pengembangan desa konservasi hutan untuk mendukung ketahanan pangan dan kemandirian obat keluarga: kesehatan.

~oOo~

Copyright © 2022
PENERBITAN

Pengembangan Kontainer Otomatis Anti Jentik *Aedes aegypti* dengan *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*

*Article Title Development of Automatic Containers Aedes
aegypti with Bacillus thuringiensis var. israelensis*

Wawan Ridwan*¹, Andri Ruliansyah², Asep Jajang Kusnandar²

¹Badan Riset dan Inovasi Nasional, Cibinong Bogor, Indonesia

²Loka Litbangkes Pangandaran, Pangandaran, Indonesia

*Corresponding Author: kingwawan@gmail.com, wawa023@brin.go.id

ABSTRACT

Dengue hemorrhagic fever (DHF) has been a public health problem in Indonesia since 1976. One of the preventions so as not to be infected with DHF is to include anti larvae drugs in clean water reservoirs. One of the popular anti mosquito larvae is themepos. Themepos have been heavily resistant in Indonesia. An alternative alternative to anti mosquito larvae is *Bacillus thuringiensis var israelensis* (bti). The use of bti is still largely unknown to the general public, especially in terms of its use bti differs from themepos, where its killing power is not instantaneous. The need for an efficient and slow BTI insertion tool into water media is urgently needed. This research is to make a tool to automatically insert larvae into water media with the active ingredient bti type tablets that are already sold in the market. These tools specialized in hard-to-reach water mediums such as torents and underground tubs that do not easily drain water on a regular basis. The research method is the prototyping design method of a tool. The research site is in the Pangandaran Research and Development Center. Research time in 2020. The result of the research is a prototype of an automatic anti-*aegypti* larvae container product with BTI active ingredients that can automatically insert BTI into 1 X 24 hours in 30 days into torent water media with a water volume of 200 liters. The conclusion of this study is that the prototype of *Aedes aegypti* anti larvae automatic container has functioned to provide BTI automatically in water media with a volume of 200 liters. This prototype still needs further development to be applied to the community where it can be tested for its effectiveness and efficiency in

the need for anti-fungal control in tackling dengue fever in the community.

Keywords: DHF, *Aedes Aegypti*, Containers Automatic, BTI

ABSTRAK

Penyakit demam berdarah dengue (DBD) sudah menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia sejak tahun 1976. Salah satu pencegahan agar tidak terjangkit DBD dengan memasukan obat anti jentik di tempat penampungan air bersih. Salah satu anti jentik yang populer adalah jenis *themephos*. Anti jentik nyamuk jenis *themepos* sudah banyak terjadi resisten di Indonesia. Pengganti alternatif dari anti jentik adalah *Bacillus Thuringiensis* var. *israelelensis* (BTI). Penggunaan BTI masih belum dikenal luas oleh masyarakat umum, apalagi dari segi penggunaan BTI ini berbeda dengan *themepos*, dimana daya bunuhnya perlahan tidak instan. Kebutuhan alat penabur BTI ke dalam media air yang efisien dan perlahan sangat dibutuhkan. Penelitian ini adalah untuk membuat alat penabur anti jentik secara otomatis ke dalam media air dengan bahan aktif BTI jenis tablet yang sudah ada dijual di pasaran. Alat ini khusus untuk media air yang susah dijangkau seperti jenis torent dan bak dalam tanah yang tidak mudah untuk menguras air secara rutin. Metode penelitian dengan metode rancang bangun *prototyping* sebuah alat. Tempat penelitian di Loka Litbangkes Pangandaran. Waktu penelitian tahun 2020. Hasil peneilitan adalah prototipe sebuah produk kontainer otomatis anti jentik *Aedes aegypti* dengan bahan aktif BTI yang bisa melakukan pemasukan BTI ke dalam secara otomatis 1 X 24 jam dalam 30 hari ke dalam media air torent dengan volume air 200 liter. Kesimpulan dari penelitian ini adalah prototipe alat kontainer otomatis anti jentik *Aedes aegypti* sudah berfungsi memberikan BTI ke secara otomatis dalam media air dengan volume 200 liter. Prototipe ini masih dibutuhkan pengembangan lanjutan untuk di aplikasikan ke masyarakat dimana bisa di uji efektifitas dan efisiensinya dalam kebutuhan penanggulangan anti jentik dalam menanggulangi penyakit DBD di masyarakat.

Kata Kunci: DBD, *Aedes aegypti*, Kontainer Otomatis, BTI

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Di Indonesia pengendalian jentik nyamuk dikenal dua cara yaitu menggunakan pembubuhan anti larva (larvasida) dan PSN (pengendalian sarang nyamuk) yang merupakan program DBD secara nasional (Hasyimi, 2000). 3 M (PSN) tidak jalan disebabkan sejumlah faktor, mulai sosialisasi yang minim, rendahnya kesadaran masyarakat, hingga sifat cepat berpuas diri masyarakat bila tidak ditemui kasus (Anonim, 2018).

Penggunaan anti larva yang berupa Temephos 1% (abate ISG) yang merupakan alat pemberantas jentik nyamuk di Indonesia telah digunakan sejak 1976, dan sejak 1980 telah digunakan secara massal untuk program pemberantasan jentik *Aedes aegypti* (Gafur dkk., 2018). Adapun untuk saat ini bahwa pada beberapa daerah sudah terjadi resistensi terhadap temephos/abate™, di antaranya yaitu di Kabupaten Aceh Besar (Ipa dkk., 2017) dan Kota Tasikmalaya (Fauzi dkk., 2017). Bahkan Fuadzy dkk menyarankan Dinkes Kota Tasikmalaya untuk mengganti temephos dengan *Bacillus thuringiensis israelis* (BTI) atau regulator pertumbuhan serangga (Fauzi dkk., 2017).

Bacillus thuringiensis (Bt) adalah bakteri gram positif pembentuk spora dan protein yang bersifat insektisida. Bt memiliki subspecies yang menghasilkan toksin yang berbeda sehingga dapat digunakan untuk membasmi berbagai macam serangga (Bravo dkk., 2006). Contoh aplikasi Bt yang terbukti efektif adalah aplikasi *B.t. aizawai* untuk membasmi ngengat, *B.t. tenebrionis* untuk kumbang, serta *B.t. israelensis* (Bti) untuk nyamuk dan lalat (NPIC, 2014). Bti bekerja dengan cara memproduksi toksin ketika bakteri tersebut membentuk spora

sebagai bentuk adaptasi ketika Bti berada dalam keadaan yang tidak kondusif. Jika larva nyamuk makan toksin Bti maka toksin akan merusak saluran pencernaan nyamuk sehingga mengakibatkan kematian larva (Wibowo, 2017). Toksin aman bila termakan oleh manusia.

Bti bentuk tablet dapat membunuh larva *A. aegypti* di dalam tempayan berisi 200 liter air dan daya bunuhnya dapat bertahan sampai 11 minggu (Fansiri dkk., 2006) Ketahanan Bti dalam bentuk granula dapat bertahan selama 25 hari (Benjamin dkk., 2005) sedangkan dalam bentuk tablet dapat bertahan selama tujuh minggu (Bewono & Widyastuti, 2011).

Sampai saat ini belum ada alat bantu untuk penggunaan anti jentik nyamuk yang secara otomatis di tempat penampungan air yang susah dijangkau dan tidak mungkin di kuras seperti torent air atau bak penampungan air bawah tanah atau penampungan air di daerah bencana. Anti jentik nyamuk yang tersedia yaitu berupa bahan kimia sudah jadi dimana harus di operasikan secara manual atau setiap penampungan air penuh harus ditabur (tablet/granula) atau dituangkan (cair) dengan takaran tertentu.

Perumusan Masalah

Dalam penanggulangan masalah kesehatan terutama penyakit bersumber binatang di antaranya penyakit dikarenakan nyamuk yang berbahaya yaitu malaria, demam berdarah, demam chikungunya, demam penyakit kuning dan penyakit kaki gajah. Penyakit-penyakit tersebut bisa diatasi dengan memutus rantai perkembangan hidup nyamuk dari telur, jentik (larva), pupa dan nyamuk dewasa. Saat ini anti jentik nyamuk masih dibutuhkan. Anti jentik secara kimia di air penampungan masih mengandalkan

themepos (abateTM). Dikarenakan penggunaan obat ini sudah sejak lama di Indonesia maka dibutuhkan alternatif lain untuk membunuh jentik di penampungan air. Penelitian ini adalah membuat alat otomatis dalam penggunaan *Bacillus Thuringiensis Israelensis* di kontainer air yang susah di jangkau atau tidak mungkin di kurus.

1. Diperlukannya alternatif larvasida selain themepos.
2. Diperlukanya anti jentik larvasida untuk penampungan air yang susah dijangkau atau dikuras.
3. Anti Jentik otomatis yang *free maintenance* (bebas pemeliharaan).

Batasan Masalah dan Ruang Lingkup

Batasan masalah dibuat dengan tujuan agar riset yang dilakukan lebih terfokus. Berikut adalah batasan masalah pada perancangan kontainer otomatis anti jentik aedes aegypti dengan *Bacillus thuringiensis var israelensis*.

1. Subjek Perancangan: Torent.
2. Objek Perancangan: Perangkat Listrik, Dinamo Putaran rendah (servo), Baterai, Tabung plastik silinder, corong plastik, akrilik, microcontroller dan timer digital.
3. Segmentasi Produk: Bio pestisida (*Bacillus thuringiensis var Israelensis*/BTI).
4. Segmentasi Pasar: Masyarakat umum (Rumah Tinggal), Fasilitas umum (WC Umum, Terminal, masjid dsb) dan Fasilitas Bencana.
5. Konsep yang Ditawarkan: Anti jentik untuk tempat penampungan air yang secara otomatis memberikan Bio pestisida dan tidak diperlukan perawatan sama sekali. Pengecekan minimal sebulan sekali (Sesuai kapasitas Tablet BTI 30 tablet = 30 hari).

Tujuan Perancangan

1. Tujuan Umum

Menghasilkan desain Anti Jentik Kontainer Otomatis untuk *Bacillus Thuringiensis* var *Israelensis*. Alat ini anti air, anti panas matahari dan bebas perawatan (hanya diperlukan pengecekan 1 bulan sekali).

2. Tujuan Khusus

- a. Merancang kontainer otomatis anti jentik aedes aegypti dengan bacillus thuringiensis var israelensis.
- b. Mendesain dan membangun kontainer otomatis anti jentik aedes aegypti dengan bacillus thuringiensis var israelensis.
- c. Uji efektivitas kandidat prototipe kontainer otomatis anti jentik aedes aegypti dengan bacillus thuringiensis var israelensis.

Manfaat

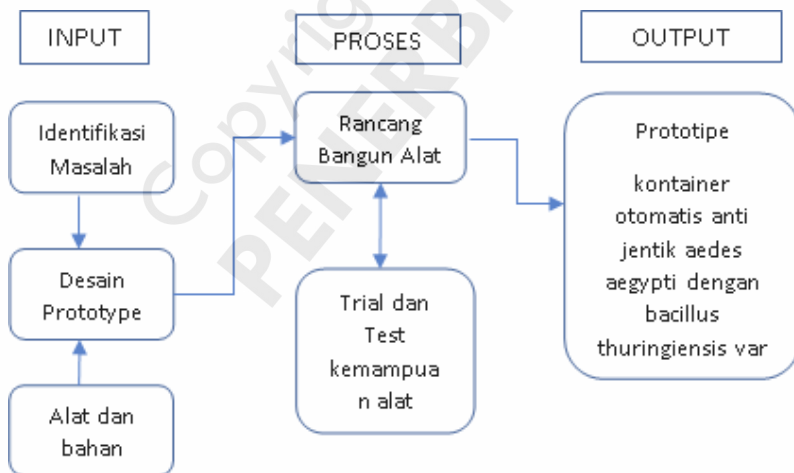
Manfaat perancangan ini adalah:

1. Memberikan alternatif solusi bagi pengendalian *Aedes sp.*
2. Memberikan alat pengontrol larvasida yang mudah, murah, efisien, efektif dan bebas perawatan
3. Menghasilkan alat bisa dipasarkan dan dipakai oleh berbagai kalangan masyarakat maupun untuk program pemerintah dalam pengendalian jentik *Aedes sp.*

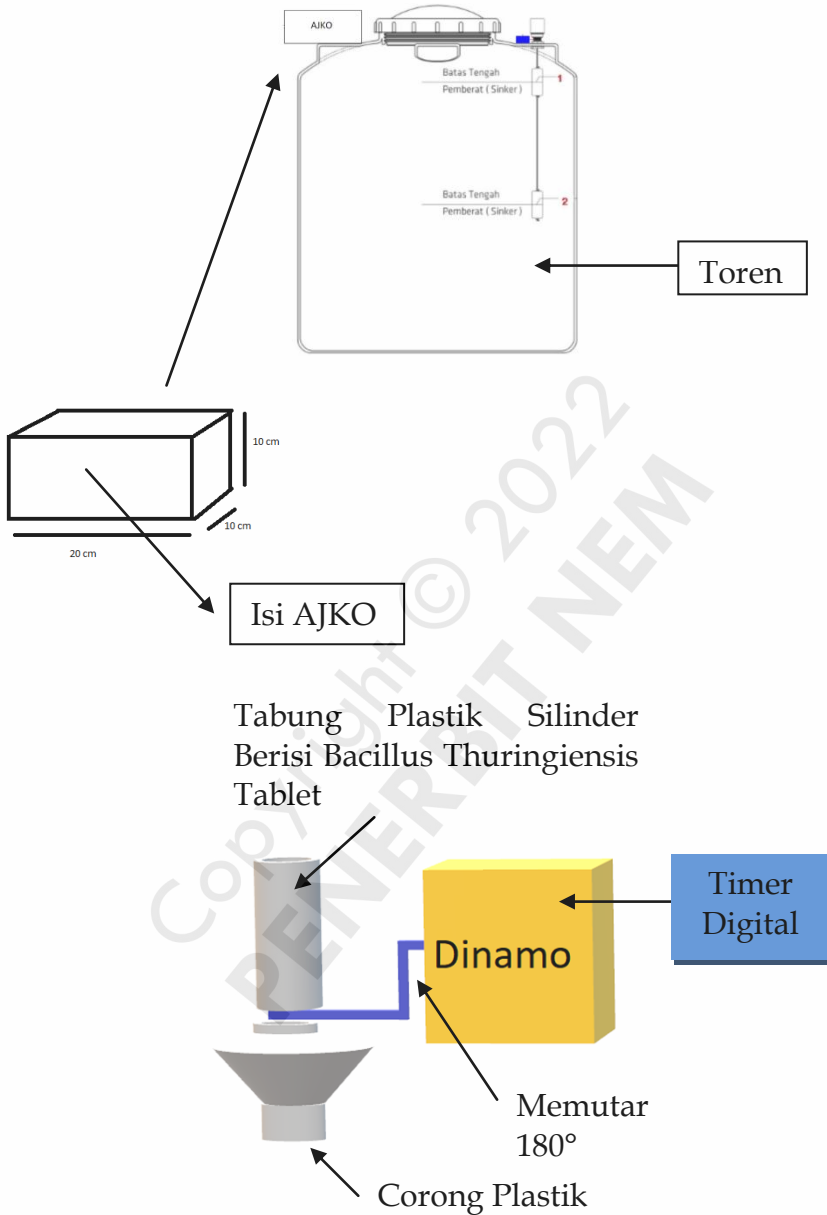
METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan menggunakan metode prototyping dengan beberapa tahapan yaitu tahap pertama mendesain kontainer otomatis dimana yang akan menampung BTI, tahap kedua fabrikasi alat keseluruhan alat termasuk penyiapan alat dan bahan dan beberapa modifikasi teknis terkait kontainer

otomatis anti jentik aedes aegypti dengan bacillus thuringiensis var israelensis, serta tahap ketiga yaitu mengevaluasi kinerja kontainer otomatis anti jentik aedes aegypti dengan bacillus thuringiensis var israelensis dengan beberapa parameter yang menyatakan tentang keberhasilan memasukan BTI ke media air secara otomatis. Tahap satu yaitu tahap perancangan atau desain bahan kontainer otomatis anti jentik aedes aegypti dengan bacillus thuringiensis var israelensis yang digunakan sebagai objek penelitian berdasarkan literatur yang sudah di telaah. Desain Geometri tata letak media dari bahan kontainer otomatis anti jentik aedes aegypti dengan bacillus thuringiensis var israelensis ditunjukkan pada Gambar 1 a) dan b). Prinsip Kerja: Bti tablet dimasukan ke dalam corong plastik, Timer di atur 1 X 24 jam, Bila waktu tiba dimano akan berputar 180⁰ sehingga mengeluarkan satu Bti tablet dari tabung ke corong.



Gambar 1. Kerangka Konsep Pengembangan Kontainer Otomatis Anti Jentik *Aedes aegypti* dengan *Bacillus thuringiensis* var. israelensis



Gambar 2. Desain Rencana Gambar Bahan Kontainer Otomatis Anti Jentik *Aedes aegypti* dengan *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*

Tahap kedua yaitu fabrikasi dan modifikasi teknis terhadap pembuatan terkait kontainer otomatis anti jentik aedes aegypti dengan bacillus thuringiensis var israelensis. Kegiatan ini yaitu menyiapkan bahan yang digunakan berupa alat: Solder, *Glue Gun*, Pemotong Akrilik, Penggris Besi. Bahan: *Automatic Feeder*, Baterai, Kabel Elektronik, Tabung Silinder, Timah Solder, Lem Akrilik, Akrilik berbagai ukuran dan ketebalan dan Bio pestisida dengan Merk Mosnon TB.

Tahap ketiga yaitu menguji fungsi dan kemampuan dari keandalan dari system kontainer otomatis anti jentik aedes aegypti dengan bacillus thuringiensis var israelensis. Teridir dari:

1. Kemampuan seluruh sistem yang bekerja sebagai sebuah alat yang dapat memasukan bahan BTI ke media air secara otomatis.
2. Melakukan test otomatis yang bisa memasukan BTI ke dalam media air di saat air dalam toren diatas 75% penuh pada volume air 200 Liter (torent).

Tempat penelitian ini dilaksanakan di Loka Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Pangandaran Kabupaten Pangandan Provinsi Jawa Barat pada tahun 2020.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain awal adalah prototype awal penelitian ini menghasilkan alat dalam bentuk per item berdasarkan fungsinya, untuk diuji berdasarkan fungsinya.

Tabel 1.
Desain Awal Kontainer Otomatis Anti Jentik *Aedes Aegypti*
dengan *Bacillus Thuringiensis var Israelensis*

Penjelasan	Gambar
<p>Sistem Elektronik: sistem ini mengontrol waktu pemasukan BTI ke dalam tanki dimana bisa di set manual dan di set setiap 24 jam.</p>	
<p>Dalam alat Ajko BTI terdapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elektronik pengendali timer Ajko BTI 2. Mesin/ dimana pemutar feeding BTI ke wadah 3. Pemutar 4. Wadah Penampung bawah 5. Lubang ke media air 	
<ol style="list-style-type: none"> 6. Silinder isi BTI 7. Lubang keluar BTI dari silinder 	
<ol style="list-style-type: none"> 8. Lubang keluar BTI dari silinder 	
<ol style="list-style-type: none"> 9. Mekanisme cara bekerja Alat <ul style="list-style-type: none"> • Masukan BTI ke silinder (No. 6) • Program pengeluaran BTI bisa di set 1 tablet 1 hari atau sesuai keinginan (No. 1) 	

Alat mampu memasukan BTI ke dalam media air dengan menggerakkan motor yang berputar secara perlahan kepada tungkas sehingga BTI akan jatuh ke dalam corong. Pengujian sistem alat berkerja dimana alat elektronik mampu di atur dengan sempurna. Pengaturan memasukan BTI bisa diatur manual yaitu bisa 1 kali sampai 5 kali dalam sehari. Terjadi kendala tidak dilakukan pengujian secara asli dengan sistem pengaturan otomatis pengaturan volume air yang dihubungkan dengan sistem elektronik, sehingga pengaturan bisa otomatis secara full. Pengaturan otomatis sesuai vulume air ini untuk mengatasi permasalahan dosis BTI. Dosis 1 tablet untuk volume air 200 liter bisa di kontrol secara otomatis. Dengan tidak dilakukanya test tersebut maka dibutuhkan pengembangan selanjutnya dimana dibuat sistem tambahan eletronik pengaturan volume air yang akan mengatur pemasukan BTI ke dalam toren.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah desain prototipe dan pembuatan alat kontainer otomatis anti jentik Aedes aegypti berhasil dibuat sudah berfungsi memberikan BTI ke secara otomatis dalam media air dengan volume 200 liter. Prototipe ini masih dibutuhkan pengembangan lanjutan untuk di aplikasikan ke masyarakat dimana bisa di uji efektifitas dan efisiensinya dalam kebutuhan penanggulangan anti jentik dalam menanggulangi penyakit DBD di masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Kantor Loka Litbangkes Pangandaran sebagai Lokasi laboratorium dan pengembangan Prototipe. Dr. Ekowati Rahajeng, SKM, M.Kes. sebagai Ketua

Pembina Ilmiah Pusat Litbang Upaya Kesehatan Masyarakat Litbangkes Kemenkes RI. Rosiana Kali Kulla, SKM sebagai Kepala Loka Litbangkes Pangandaran dan teman-teman Sejawat di Loka Litbangkes Pangandaran yang tidak bisa disebutkan satu-satu.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati R. Pengaruh Larva Destroyer dengan Variasi Daya Listrik untuk Membunuh Jentik Nyamuk *Aedes aegypti*.; 2008.
- Baewono DT, Wdyastuti U. The Effectiveness and Residual Effect of Vectobac Tablets, Vectobac Wg and Temephos in Controlling *Aedes aegypti* Larvae in Earthen Wa Ter Jars. *Bul Penelit Kesehat.* 2002. <http://ejournal.litbang.depkes.go.id/index.php/BPK/article/view/2128/1153>.
- Benjamin S, Rath A, Chiang YF, Lee HL. Efficacy of a Bacillus thuringiensis israelensis tablet formulation, VectoBac DT®, for control of dengue mosquito vectors in potable water containers. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 2005;36(4):879-892.
- Bravo A, Gill SS, Soberon M. mode of action of bacillus thuringiensis cry and cyt toxins and their Potential for Insect Control. *Toxicon.* 2007;49(4):423-435. doi:10.1016/j.toxicon.2006.11.022
- Candra A. Demam Berdarah Dengue: Epidemiologi, Patogenesis, dan Faktor Risiko Penularan. *Aspirator.* 2010;2(2):110-119.

- Fansiri T, Thavara U, Tawatsin A, Krassaesub S. Laboratory And Semi-Field Evaluation of Mosquito Dunks® Against *Aedes aegypti* And *Aedes albopictus* Larvae (*Diptera culicidae*). 2006;37(1):62-66.
- Fuadzy H, Wahono T, Widawati M. Susceptibility of *Aedes aegypti* larvae against temephos in dengue hemorrhagic fever endemic area Tasikmalaya City. *J Aspirator*. 2017;9(1):29-34.
- Gafur A, Mahrina M, Hardiansyah H. Kerentanan larva *Aedes aegypti* dari Banjarmasin Utara terhadap temefos. *Bioscientiae*. 2018;3(2).
- Hakim L, Pujiastuti E, Kusnandar AJ. Kemampuan Direct Current Yang Diubah Menjadi Alternating Current Dalam Menghambat Perkembangan Telur Nyamuk *Aedes Aegypti*. 2012:55-62.
- Hasyimi M, Suwanto, Suyitno, Mardiana, Supriyono, Sukijo. Dampak penggunaan ovitrap yang dibubuhi temephos terhadap angka larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Media litbang Kesehat*. 2000;IX(4):10-15.
- Ipa M, Hendri J, Hakim L, Muhammad R. Status Kerentanan Larva *Aedes aegypti* terhadap Temefos (Organofosfat) di Tiga Kabupaten / Kota Provinsi Aceh. *Aspirator*. 2017;9(2):77-84.
- Kementerian Kesehatan RI. *Modul Pengendalian Demam Berdarah Dengue*. (Handoko D, Prasetyowati EB, Hartoyo S, eds.). Jakarta: Direktorat Jendral Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan; 2011.
- NPIC. *Bacillus thuringiensis* (General Fact Sheet). 2014;(5).

Pro/H-4. Gerakan Pemberantasan Nyamuk belum Efektif.
Media Indonesia.com.
<https://mediaindonesia.com/read/detail/32689-gerakan-pemberantasan-nyamuk-belum-efektif>.
Published 2016.

Robert H. Electric Destroyer of Anopheles Larvae for Vector Control in Malaria. *Int J Mod Eng Res*. 2012;2(5):3111-3114.

Wibowo CI. Efektivitas *Bacillus thuringiensis* dalam Pengendalian Larva Nyamuk *Anopheles* sp. *Biosfera*. 2017;34(1):39. doi:10.20884/1.mib.2017.34.1.469.

~oOo~

Copyright © 2017
PENERBIT NEMO

**Penentuan Poin Isoelektrik Protein *NS1 Dengue*
pada Permukaan Sensor
Surface Plasmon Resonance (SPR)
*Isoelectric Protein NS1 Dengue Determinant Point
on Sensor Surface Plasmon Resonance (SPR)***

Widoretno*¹, Evy Suryani Arodes², Muhamad Sahlan^{3,4}

¹Pusat Biomedis, Organisasi Riset Kesehatan,
Badan Riset dan Inovasi Nasional, kawasan Sains dan Teknologi
Cibinong, Jawa Barat, Indonesia

²Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran,
Universitas Kristen Indonesia, Jakarta, Indonesia

³Teknologi Bioproses, Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik,
Universitas Indonesia, Depok, Jawa Barat, Indonesia

⁴Research Center for Biomedical Engineering, Universitas Indonesia,
Depok, West Java, Indonesia

*Corresponding Author: widor3t@gmail.com

ABSTRACT

Isoelectric point (pI) is the pH of a solution at which the net charge of amphoteric molecule, such as protein becomes zero. Knowledge about pI protein value in SPR method is important for immobilization process in SPR sensor surface to obtain kinetics bond and thermodynamics. It is vital to medicine development, vaccine, as well as diagnostic. Protein being used in this experiment is NS1 dengue protein that pose as biomarker in dengue infection that cause dengue fever. Dengue fever is still prevalent in Indonesia and no medicine or vaccine that being produce in the country. Considering the importance of pI value, the objective of this research is to find isoelectric value point of NS1 dengue protein as the basis for the immobilization process on the SPR sensor. Research method that being used is to dissolve NS1 protein in pH 5, 5,5, and 6 and the pass it through SPR sensor surface. pI value derived from extracting and analysing SPR signals using SPR Navi Viewer and Trace Drawer software. This research found that SPR signal from isoelectric protein NS1 dengue determinant point on pH 5, 5,5, dan 6 consecutively 0,25°, 0,1°, and 0,03°. Immobilization SPR signal on pH 5, 5,5, dan 6

consecutively 0,48°, 0,17°, and 0,058°. Conclusion based on the research that being done, the best pH buffer immobilization optimization based on NS1 dengue isoelektrik value on SPR sensors is buffer MES 5 mM pH 5 with SPR signal 0,25° dan immobilization SPR signal 0,48°.

Keywords: *Isoelektrict Poin, NS1 Dengue, SPR*

ABSTRAK

Poin isoelektrik (pI) adalah nilai pH larutan di mana molekul amfoter, seperti protein, bermuatan nol. Pengetahuan tentang nilai pI protein sangat penting untuk pemisahan, pemurnian, karakterisasi sifat fisikokimia, dan juga untuk mendapatkan data kinetika ikatan serta termodinamika pada proses immobilisasi permukaan sensor Surface Plasmon Resonance (SPR). Pengetahuan terkait kekuatan ikatan antar molekul, kinetika, maupun termodinamika sangat penting untuk pengembangan obat, vaksin, maupun diagnostik. Protein yang digunakan pada penelitian ini adalah protein NS1 dengue yang merupakan biomarker pada infeksi dengue penyebab penyakit demam berdarah. Kasus demam berdarah di Indonesia masih tinggi dan sampai saat ini belum ada obat ataupun vaksin yang diproduksi di dalam negeri. Karena pentingnya nilai pI maka penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai poin isoelektrik dari protein NS1 dengue sebagai dasar proses immobilisasi pada sensor SPR. Metode penelitian dilakukan dengan melarutkan protein NS1 pada pH 5, 5,5, dan 6 yang kemudian dilewatkan pada permukaan sensor SPR. Nilai pI didapatkan dari hasil ekstraksi dan analisa sinyal SPR menggunakan software *SPR Navi Viewer* dan *Trace Drawer*. Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa sinyal SPR pada pH 5, 5,5, dan 6 berturut-turut 0,25°, 0,1°, dan 0,03°. Sedangkan sinyal SPR setelah dilanjutkan proses immobilisasi berturut-turut 0,48°, 0,17°, dan 0,058°. Kesimpulan dari penelitian ini, pH buffer immobilisasi yang terbaik berdasarkan nilai titik isoelektrik protein NS1 dengue pada sensor SPR adalah buffer MES 5 mM pH 5 dengan sinyal SPR 0,25° dan immobilisasi sebelum pencucian dan sesudah pencucian berturut-turut 0,7° serta 0,48°.

Kata Kunci: *Poin Isoelektrik, NS1 Dengue, SPR*

PENDAHULUAN

Poin isoelektrik (pI) adalah nilai pH larutan di mana molekul amfoter, seperti protein, bermuatan nol karena tidak ada mobilitas elektroforesis akibat bertambahnya proton ataupun kehilangan muatan akibat reaksi asam-basa. Pengetahuan tentang nilai pI protein sangat penting untuk proses pemisahan, pemurnian, dan karakterisasi sifat fisikokimia (Righetti 2014; Scopes 1994). Pengetahuan tentang nilai pI protein juga sangat bermanfaat untuk immobilisasi ligan pada permukaan sensor *Surface Plasmon Resonance* (SPR) (Sun dkk., 2022). SPR merupakan biosensor yang berfungsi untuk mempelajari kekuatan ikatan antar molekul, parameter kinetika, dan termodinamika secara real-time dan langsung tanpa memerlukan pewarnaan ataupun label (Patching 2014). Pengetahuan terkait kekuatan ikatan antar molekul, kinetika, maupun termodinamika sangat penting untuk pengembangan obat, vaksin, maupun diagnostik. Sejak pertama kali diperkenalkan pada awal 1990-an, SPR telah terbukti menjadi salah satu teknologi yang paling kuat untuk menentukan spesifisitas, afinitas dan parameter kinetika interaksi antar molekul, antara lain interaksi protein-protein, protein-DNA, enzim-substrat atau inhibitor, reseptor-obat, lipid membran-protein, protein-polisakarida, dan sel atau virus-protein (Sun dkk., 2022; Majka dan Speck 2007; Fong dkk., 2002; Kim dkk., 2006; Nguyen dkk., 2015).

Berdasarkan literatur di atas, maka teknologi SPR berpotensi untuk dikembangkan dalam membantu pengembangan diagnostik, vaksin, ataupun obat di Indonesia. Aplikasi teknologi SPR belum banyak dilakukan di Indonesia. Untuk deteksi protein dengan SPR, strategi

imobilisasi ligan pada kepingan sensor SPR sangat mempengaruhi kinerja dan hasil yang akan didapat. Salah satu strategi penting dalam proses imobilisasi adalah penentuan pH berdasarkan poin isoelektrik. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan optimasi pH imobilisasi berdasarkan nilai poin isoelektrik pada permukaan sensor SPR (Vashist dkk., 2011).

Protein yang digunakan pada penelitian ini adalah protein NS1 Dengue Virus (NS1 DENV). Protein NS1 merupakan biomarker pada infeksi dengue penyebab penyakit demam berdarah. Protein NS1 mempunyai peranan penting dalam replikasi virus dan jumlah NS1 yang disekresikan pada serum individu yang terinfeksi dengue menunjukkan korelasi dengan viremia serta patogenesis infeksi dengue. Protein NS1 terdapat pada awal infeksi yaitu hari pertama demam dan dapat ditemukan hingga hari ke 9 bahkan setelah deteksi RT-PCR menunjukkan hasil negatif. Berdasarkan kelebihan tersebut, maka deteksi protein NS1 dapat menjadi biomarker pada infeksi dengue dan sebagai alat diagnosis deteksi awal (Lapphra dkk., 2008; Alcon-LePoder dkk., 2008). DENV merupakan virus penyebab penyakit demam berdarah. Kasus demam berdarah di Indonesia masih tinggi dan sampai saat ini belum ada obat ataupun vaksin yang diproduksi di dalam negeri. Sehingga diharapkan penelitian ini kedepannya dapat berperan dalam pengembangan diagnostik, vaksin ataupun obat demam berdarah produksi Indonesia.

METODOLOGI PENELITIAN

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah Surface Plasmon Resonance (MP-SPR Navi 210A, BioNavis

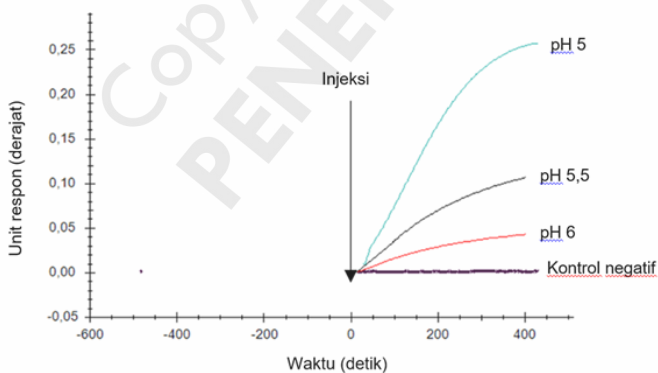
Ltd., Tampere region, Finland) dan pH meter (Benchtop pH/mV Meter HI2211, Hanna Instruments). Tahapan penentuan nilai poin isoelektrik dimulai dengan proses pencucian kepingan sensor SPR yang sudah dilapisi *carboxymethyl dextran 2* (CMD2) (XanTec Bioanalytics, Germany) dengan menggunakan campuran larutan NaCl 2M (Sigma-Aldrich, St,Louis, USA) dan NaOH 0,01M (Sigma-Aldrich, St,Louis, USA), laju alir 30 ul/min, waktu injeksi 7 menit dan *post wait* 1 menit. Setelah proses pencucian kemudian dilanjutkan dengan penentuan nilai poin isoelektrik dengan melewati larutan protein NS110ug/ml (abcam, United Kingdom) di dalam larutan buffer 4-Morpholineethanesulfonic acid (MES) 5mM (Sigma-Aldrich, St,Louis, USA) pada pH 5, 5.5 serta 6 dipermukaan kepingan sensor SPR tanpa didahului proses aktivasi dengan laju alir 30 ul/min, injeksi 7 menit, serta *post wait* 1 menit. Untuk kontrol negatif digunakan buffer HBST 1x dengan pH 7,2. Untuk menghilangkan pengotor-pengotor diantara perlakuan satu dengan yang lain, maka dilakukan pencucian dengan menggunakan larutan NaOH 0,05 M dengan laju alir 30 ul/min, waktu injeksi 1 menit dan *post wait* 1 menit sebanyak 2 kali. Untuk memastikan nilai pH yang dipilih adalah yang paling optimum, maka dilanjutkan dengan proses immobilisasi pada permukaan sensor SPR untuk melihat respon unit dari pH 5, 5.5 serta 6. Tahapan proses immobilisasi seperti pada tahapan proses penentuan nilai pI, hanya bedanya protein NS1 dilewatkan pada sensor yang telah diaktivasi dengan menggunakan campuran *N-hydroxysuccinimide* (NHS) 0,05 M (Sigma-Aldrich, St.Louis, USA) dan *N-ethyl-N-(3-diethylaminopropyl) carbodiimide* (EDC) 0,2 M (Sigma-Aldrich, St,Louis, USA) dan proses

immobilisasi diulang sampai dengan 3 kali. Dan kemudian untuk menghindari adanya pengotor-pengotor yang menempel dipermukaan sensor dilakukan proses deaktivasi dengan menggunakan *Ethanolamine-HCl* 1 M (Sigma-Aldrich, St,Louis, USA). Data diekstraksi dan dianalisa dengan menggunakan perangkat lunak *SPR Navi™ Data viewer* dan *Trace Drawer™* untuk *SPR Navi™*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan nilai poin isoelektrik didapatkan dari respon signal (derajat) yang dihasilkan ketika protein NS1 10ug/ml di dalam larutan MES 5mM pada pH 5, 5.5 serta 6 melewati permukaan sensor CMD yang tidak teraktivasi. Semua tahapan mulai dari proses pencucian, penentuan nilai poin isoelektrik sampai dengan proses pencucian kembali dapat diamati secara real-time di komputer. Respon signal optimasi pH buffer immobilisasi dapat dilihat pada Gambar 1. Dari gambar 1 dapat dilihat bahwa dari ke-3 respon sinyal yang dihasilkan, protein NS1 yang terlarut didalam buffer MES 5 mM pada pH 5 memiliki respon sinyal yang tertinggi di angka 0,25°. Hal tersebut disebabkan karena ikatan yang terjadi pada proses optimasi ini adalah ikatan elektrostatik, di mana permukaan kepingan sensor SPR yang sudah dilapisi *carboxymethyl dextran* bermuatan negatif dan protein NS1 yang terlarut pada buffer MES bermuatan positif. Protein NS1 akan bermuatan positif jika pH buffer immobilisasi lebih rendah dari nilai pI. Pada umumnya pH buffer yang paling optimum untuk immobilisasi pada sensor SPR memiliki nilai lebih rendah 0,5 dari nilai pI. Respon signal yang tinggi menunjukkan adanya ikatan elektrostatik protein NS1 yang bermuatan positif di permukaan sensor

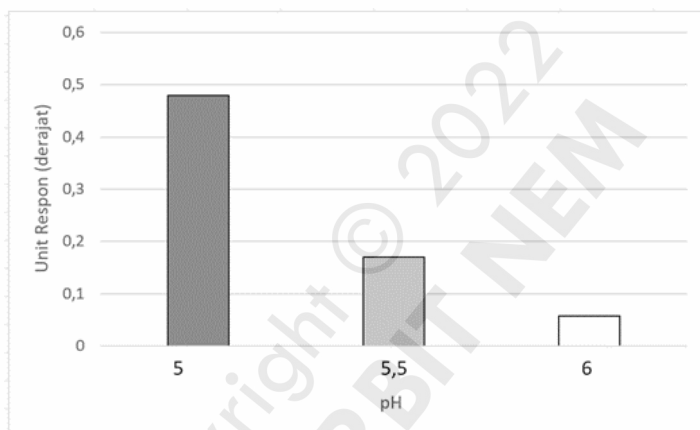
SPR yang bermuatan negatif. Semakin tinggi respon signal maka semakin banyak protein NS1 yang terikat pada permukaan sensor SPR. Sedangkan pada pH 5,5 respon signal jauh menurun di angka $0,1^\circ$ dan semakin menurun pada pH 6, yaitu $0,03^\circ$. Penurunan respon signal menunjukkan bahwa protein NS1 yang terikat secara elektrostatis di permukaan sensor SPR mengalami penurunan. Hal tersebut disebabkan karena pH buffer MES 5,5 dan 6 lebih tinggi dari nilai pI sehingga protein NS1 bermuatan negatif sehingga menyebabkan kemungkinan untuk terjadi ikatan elektrosatik menurun. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai kontrol negatif dengan pH 7,2 yang terlihat pada gambar 1 di mana tidak ada respon signal. Berdasarkan hal tersebut, maka pH buffer yang terbaik berdasarkan nilai pI untuk tahapan immobilisasi kedepannya adalah menggunakan buffer MES konsentrasi 5 mM dengan pH 5.



Gambar 1. Unit Respon Protein NS1 10 μ g/ml di dalam Larutan Buffer MES 5mM pada Beberapa pH

Untuk lebih memastikan bahwa nilai pH yang dipilih merupakan nilai yang optimum untuk proses immobilisasi,

maka masing-masing pH dilanjutkan untuk proses immobilisasi pada permukaan sensor SPR dan dibandingkan berdasarkan respon signal yang dihasilkan. Pada proses immobilisasi ada 4 tahapan, yaitu aktivasi, immobilisasi, deaktivasi, dan terakhir pencucian. Respon signal pada proses immobilisasi untuk masing-masing pH buffer dapat dilihat pada Gambar 2.

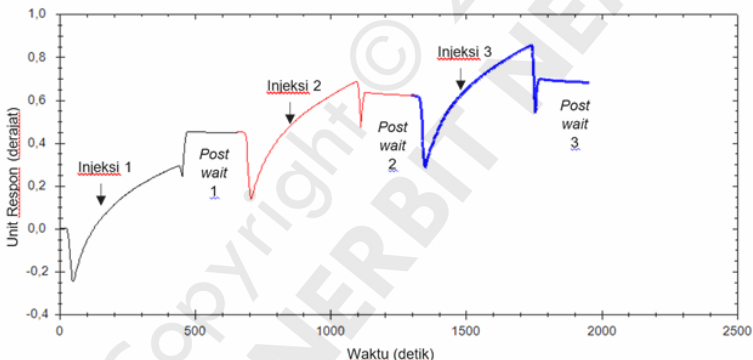


Gambar 2. Unit Respon Protein NS1 10ug/ml MES 5mM pH 5,5.5, dan 6 pada Proses Immobilisasi

Berdasarkan unit respon yang dihasilkan pada proses immobilisasi sampai dengan pencucian, didapatkan hasil respon unit tertinggi pada pH 5, sebesar $0,48^\circ$ dan kemudian disusul pH 5,5 sebesar $0,17^\circ$ dan pH 6 sebesar $0,058^\circ$. Hasil ini sejalan dengan hasil pada penelitian tahap pertama di mana didapatkan nilai respon dari pH 5, 6 dan 5,5 berturut-turut $0,25^\circ$; $0,1^\circ$; dan $0,03^\circ$. Pada penelitian ini sinyal SPR maksimal yang dihasilkan adalah $0,48^\circ$. Hal tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian lain di mana batas sinyal SPR yang dihasilkan pada proses immobilisasi adalah berkisar antara $0,05 - 0,2^\circ$. Hasil yang lebih tinggi disebabkan karena

adanya pengulangan tahapan immobilisasi sampai dengan 3 kali dengan tujuan agar permukaan sensor jenuh dengan ligan protein NS1 sehingga mengurangi ikatan yang tidak spesifik ketika sampel dilewatkan dipermukaan sensor.

Surface Plasmon Resonance (SPR) merupakan biosensor yang bermanfaat untuk mempelajari interaksi antar molekul secara real-time dan langsung tanpa memerlukan pewarnaan ataupun label sehingga semua tahapan proses di atas dapat langsung terlihat pada layar komputer seperti yang terlihat pada gambar 3 dibawah ini, proses immobilisasi protein NS1 10 μ g/mL MES 5mM pH 5 sebelum tahap pencucian.



Gambar 3. Proses Immobilisasi Protein NS1 10 μ g/ml MES 5mM pH 5 sebelum Tahap Pencucian pada Permukaan Sensor SPR; 1-3: Ulangan Injeksi Protein NS1.

Setelah pH buffer immobilisasi ligan diperoleh, yaitu buffer MES konsentrasi 5 mM dengan pH 5, maka dilanjutkan dengan proses immobilisasi ligan. Pada immobilisasi ligan, ikatan yang terbentuk antara ligan dengan permukaan slide sensor adalah ikatan kovalen. Ikatan kovalen pada immobilisasi ligan diperoleh dengan cara mengaktifkan gugus asam karboksilat pada permukaan slide sensor menjadi

gugus reaktif *succinimide esters* dengan menggunakan campuran NHS 0,05 M dan EDC 0,2 M. Setelah permukaan sensor diaktifkan, kemudian protein NS1 dalam MES 5 mM pH 5 dilewatkan di permukaan sensor sehingga terjadi ikatan kovalen. Agar permukaan sensor tidak lagi berikatan dengan gugus lain selain ligand, maka dilakukan deaktivasi dan untuk menghilangkan pengotor-pengotor selain ligand yang menempel pada sensor, maka setelah deaktivasi dilakukan pencucian menggunakan NaOH 0,05 M. Biasanya pada proses pencucian, protein NS1 yang tidak berikatan dengan sensor atau karena permukaan sensor sudah jenuh akan terlepas sehingga mengakibatkan unit sensor yang dihasilkan mengalami penurunan, seperti yang tampak pada gambar 2 dan 3. Pada gambar 2 didapatkan hasil immobilisasi protein NS1 10ug/ml MES 5mM pH 5 sesudah proses pencucian pada permukaan sensor SPR 0,48° akan tetapi pada gambar 3 sebelum pencucian mencapai hampir 0,7°. Injeksi 1-3 menunjukkan berapa kali protein NS1 dilewatkan dipermukaan sensor SPR. Setiap kali injeksi, unit respon SPR akan meningkat yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan grafik dan menunjukkan bahwa ada molekul atau partikel yang menumpuk dipermukaan sensor. Akan tetapi ketika tahapan *postwait*, di mana sudah tidak ada protein NS1 yang dilewatkan dan hanya buffer operasional yang dilewatkan, maka tumpukan protein NS1 di permukaan sensor yang tidak berikatan akan ikut mengalir bersama buffer operasional.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas, maka optimasi pH buffer immobilisasi yang terbaik berdasarkan nilai poin isoelektrik protein NS1 dengue pada sensor SPR adalah buffer

MES 5 mM pH 5 dengan sinyal SPR $0,25^\circ$ dan signal SPR sebelum pencucian dan sesudah pencucian berturut-turut $0,7^\circ$ dan $0,48^\circ$. Sedangkan untuk pH 5,5 dan 6 didapatkan sinyal SPR sesudah pencucian berturut-turut $0,17^\circ$ dan $0,058^\circ$.

DAFTAR PUSTAKA

- Righetti PG. Determination of the isoelectric point of proteins by capillary isoelectric focusing. *J Chromatogr A*. 2004 May;1037(1-2):491-9.
- Scopes RK. Protein purification: principles and practice. 3rd ed. New York: Springer-Verlag; 1994. 380 p. (Springer advanced texts in chemistry).
- Sun D, Xie J, Chen CJ, Liu JT. Analyzation of the binding mechanism and the isoelectric point of glycosylated albumin with self-assembled, aptamer-conjugated films by using surface plasmon resonance. *Colloids Surf B Biointerfaces*. 2022 Jun;214:112445.
- Patching SG. Surface plasmon resonance spectroscopy for characterisation of membrane protein-ligand interactions and its potential for drug discovery. *Biochim Biophys Acta BBA - Biomembr*. 2014 Jan;1838(1):43-55.
- Majka J, Speck C. Analysis of protein-DNA interactions using surface plasmon resonance. *Adv Biochem Eng Biotechnol*. 2007;104:13-36.
- Fong CC, Lai WP, Leung YC, Lo SCL, Wong MS, Yang M. Study of substrate-enzyme interaction between immobilized pyridoxamine and recombinant porcine pyridoxal kinase using surface plasmon resonance biosensor. *Biochim Biophys Acta BBA - Protein Struct Mol Enzymol*. 2002 Apr;1596(1):95-107.

- Kim M, Park K, Jeong EJ, Shin YB, Chung BH. Surface plasmon resonance imaging analysis of protein-protein interactions using on-chip-expressed capture protein. *Anal Biochem.* 2006 Apr;351(2):298-304.
- Nguyen H, Park J, Kang S, Kim M. Surface Plasmon Resonance: A Versatile Technique for Biosensor Applications. *Sensors.* 2015 May 5;15(5):10481-510.
- Vashist SK, Dixit CK, MacCraith BD, O'Kennedy R. Effect of antibody immobilization strategies on the analytical performance of a surface plasmon resonance-based immunoassay. *The Analyst.* 2011;136(21):4431.
- Lapphra K, Sangcharaswichai A, Chokephaibulkit K, Tiengrim S, Piriyaakarnsakul W, Chakorn T, et al. Evaluation of an NS1 antigen detection for diagnosis of acute dengue infection in patients with acute febrile illness. *Diagn Microbiol Infect Dis.* 2008 Apr;60(4):387-91.
- Alcon-LePoder S, Sivard P, Drouet MT, Talarmin A, Rice C, Flamand M. Secretion of Flaviviral Non-Structural Protein NS1: from Diagnosis to Pathogenesis. In: Bock G, Goode J, editors. *Novartis Foundation Symposia* [Internet]. Chichester, UK: *John Wiley & Sons, Ltd*; 2008 [cited 2022 Jul 1]. p. 233-50. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/0470058005.ch17>.

Potensi dan Daya Dukung Fisik Objek Wisata Pantai Suwuk, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah

Potential And Physical Supporting Capacity of Suwuk Beach Tourism Object, Kebumen Regency, Centra Java

Zuhaeri Surya Ananda Alamsyah^{*1}, Lilik Kartika Sari²

¹Mahasiswa Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Profesor DR. HR. Boenyamin, Purwokerto, Indonesia

²Dosen Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Profesor DR. HR Boenyamin, Purwokerto, Indonesia

* Corresponding Author: zuhaeri.alamsyah@mhs.unsoed.ac.id

ABSTRACT

Suwuk Beach is a beach that has tourism potential that can attract tourists. Suwuk Beach is located in Tambakmulyo Village, Puring District, Kebumen Regency. As a tourist area, it is necessary to conduct a study related to its potential and the value of physical carrying capacity so that environmental sustainability is maintained and supports tourism activities in a sustainable manner. The purpose of this study was to analyze the physical carrying capacity and potential of tourism objects at Suwuk Beach, Kebumen, Central Java. The method used in this practical work is the field survey method. Methods of data collection using observation, documentation, questionnaires used to interview tourists or visitors, and the manager. The data analysis technique used was descriptive quantitative. The results of the study showed that the physical carrying capacity of 2,304 people/day, the potential of this beach has a beautiful panorama, supporting infrastructure is sufficient, but it is still necessary to develop facilities such as swimming pool repairs, returning a mini zoo and expanding information media related to the beach.

Keywords: *Physical Carrying Capacity, Potential Tourism Objects, Suwuk Beach*

ABSTRAK

Pantai Suwuk merupakan pantai yang memiliki potensi wisata yang mampu menarik minat wisatawan. Pantai Suwuk terletak di Desa Tambakmulyo, Kecamatan Puring, Kabupaten Kebumen. Sebagai kawasan wisata, maka perlu dilakukan kajian terkait potensi yang dimiliki serta nilai daya dukung fisik agar kelestarian lingkungan tersebut tetap terjaga dan mendukung aktivitas wisata secara berkelanjutan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis daya dukung fisik dan potensi objek wisata Pantai Suwuk, Kebumen, Jawa Tengah. Metode yang digunakan dalam kerja praktek ini adalah metode survei lapangan. Metode pengumpulan data menggunakan observasi, dokumentasi, kuisioner digunakan untuk wawancara kepada wisatawan atau pengunjung, dan pihak pengelola. Teknik analisis data yang digunakan deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian didapatkan nilai daya dukung fisik sebesar 2.304 orang/hari, potensi dari pantai ini memiliki panorama yang indah, sarana prasarana pendukung yang sudah mencukupi, tetapi masih perlu dilakukan pengembangan fasilitas seperti perbaikan kolam renang, pengembalian kebun binatang mini dan media informasi terkait Pantai Suwuk.

Kata Kunci: Potensi Objek Wisata, Daya Dukung Fisik, Pantai Suwuk

PENDAHULUAN

Pantai Suwuk berlokasi di Desa Tambakmulyo, Kecamatan Puring, Kabupaten Kebumen. Pantai yang memiliki luas 64 hektar ini dikelola pemerintah pada tanggal 17 Mei 2011 dengan membeli pantai ini dari masyarakat. Menurut Mongi *et al* dalam Aryunda (2011), Pantai Suwuk ini memiliki 3 pembagian area yaitu atraksi buatan, ruang publik, dan atraksi alami. Menurut Aziz (2008) Pantai Suwuk ini memiliki sarana prasarana seperti aksesibilitas yang tidak sulit, mushola, tempat parkir, MCK, kawasan perdagangan, gazebo serta prasarana seperti air bersih dan listrik.

Desi dkk (2013) menyatakan bahwa potensi wisata merupakan faktor serta unsur yang diperlukan untuk menentukan pengembangan kepariwisataan, baik berupa suasana, kejadian atau layanan dan jasa. Pengembangan pariwisata di Pantai Suwuk ini harus sesuai prinsip ekowisata di mana dituturkan oleh Diana dkk (2015) ekowisata merupakan kegiatan wisata yang tetap mengutamakan kelestarian sumberdaya pariwisata dan juga bertanggung jawab terhadap konservasi lingkungan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Pantai Suwuk merupakan salah satu objek wisata pantai yang ada di daerah Kabupaten Kebumen selain Pantai Menganti, Pantai Logending, Pantai Karangbolong dan pantai-pantai lainnya. Karena pantai ini cukup diminati oleh wisatawan-wisatawan yang ada maka perlu dikembangkan pariwisata yang tidak merusak lingkungan, tidak melebihi daya dukung fisik objek wisata, dan dapat memberikan manfaat kepada alam dan juga masyarakat sekitar. Tujuan dari penelitian ini untuk mengkaji kondisi dan potensi yang dimiliki serta nilai daya dukung fisik sebagai objek wisata.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2021 dan Februari 2022 di areal wisata Pantai Suwuk. Objek penelitian yaitu areal wisata, pengunjung dan pengelola tempat wisata. Alat yang digunakan berupa panduan wawancara kuesioner, alat dokumentasi dan alat tulis.

Jenis data yang dikumpulkan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer meliputi data yang didapat dari hasil observasi dan wawancara dengan pengunjung serta

pengelola. Data sekunder meliputi informasi jumlah pengunjung dari pustaka serta kajian-kajian dari referensi yang terkait dengan penelitian ini.

Metode analisis yang digunakan ialah analisis daya dukung fisik yang mengacu pada formulasi rumus dari Utami dan Santoso (Heryati, 2019):

$$PCC = A \times \frac{1}{B} \times \frac{Rn}{Rt} \quad (1)$$

Keterangan:

PCC = Physical Carrying Capacity

A = Luasan area objek wisata (m²)

B = Luas area yang dibutuhkan untuk seseorang berwisata dengan memperoleh kepuasan (m²)

Rt = Lama waktu areal wisata dibuka dalam sehari

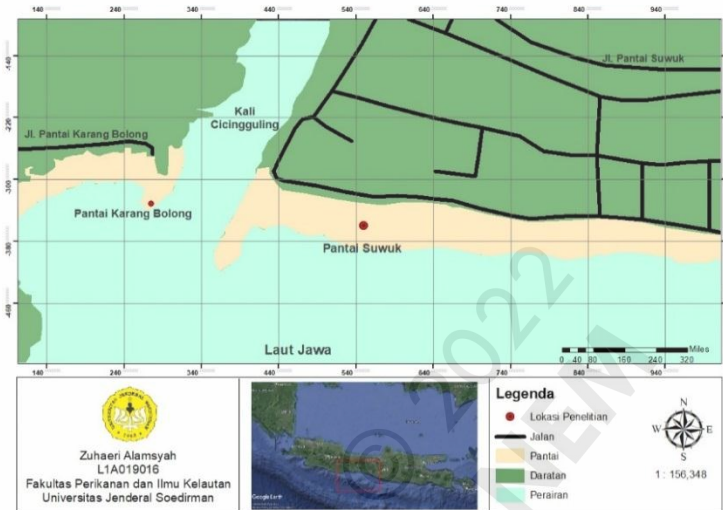
Rn = Rata-rata lama waktu kunjungan wisatawan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Pantai Suwuk

Menurut Wardhani *et al*, dalam Heryati (2019), Pantai Suwuk berada di Desa Tambakmulyo, Kecamatan Puring, Kabupaten Kebumen. Untuk menuju lokasi tersebut, banyak jalur alternatif yang ada untuk dilewati. Pantai ini berada 22 Km sebelah selatan Gombong dan dapat di tempuh sekitar 45 menit. Jika dari pusat kota Kebumen terletak disebelah barat daya dengan jatak tempuh sekitar 40 Km. Pantai Suwuk mempunyai posisi 7°45'31.0"S dan 109°28'12.6"E. Jika ditempuh dari arah timur jalan menuju objek wisata alam Pantai Suwuk melalu jalur lintas selatan (Jalan Daendels) dari arah Yogyakarta, Bantul, Purworejo, Ketawang, Mirit,

Ambal, dan Bocor, yaitu dengan arah jalan lurus ke Barat menuju ke objek wisata alam Pantai Suwuk.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Pada dasarnya tipe pantai dibedakan berdasarkan tipe substrat yang membentuk hamparan pantainya, yaitu pantai berpasir, pantai berlumpur dan pantai berbatu. Dari Wardhani *et al*, dalam Heryati (2019), Objek wisata alam Pantai Suwuk merupakan karakteristik pantai berpasir, memiliki bibir pantai yang curam. Karakteristik Pantai Suwuk dengan berdasarkan tipe substratnya merupakan pantai yang mudah terkikis oleh gelombang air laut sehingga Pantai Suwuk sering terjadi abrasi berlebih pada saat musim penghujan.

Daya Dukung Fisik

Menurut pengelola setempat luas Pantai Suwuk sekitar 64.000 m². Waktu yang disediakan untuk berwisata adalah 9 jam, yaitu dari pukul 7 pagi sampai jam 4 sore. Objek wisata Pantai Suwuk ini tidak membatasi jumlah pengunjung yang

datang di setiap harinya, jika memang pantai masih bisa menampung dari pihak pengelola masih menerima pengunjung yang datang, kecuali pada hari libur nasional.

Berdasarkan uraian di atas maka didapatkan data sebagai berikut:

$$A = 64.000 \text{ m}^2$$

$$B = 500 \text{ m}^2$$

$$R_t = 9 \text{ jam}$$

$$R_n = 2 \text{ jam}$$

Tabel 1.
Hasil Perhitungan Daya Dukung Fisik

No.	Nama Lokasi	Luasan(m ²)	PCC(Pengunjung/hari)
1.	Area Wisata Pantai Suwuk	64.000	2.304
Total		64.000	2.304

Tabel 1 menunjukkan didapatkan angka 2.304 yang berupa batasan atau jumlah maksimum pengunjung yang dapat ditampung di lokasi tersebut per harinya. Berdasarkan data yang didapatkan dari Sari *et al*, dalam Katalinga (2013), data pengunjung Pantai Suwuk pada tahun 2019 yaitu sekitar 193.778 di mana jika dibagi maka perharinya jumlah pengunjung berkisar 530 orang/hari nya. Sedangkan berdasarkan hasil perhitungan daya dukung fisik diatas objek wisata Pantai Suwuk mampu menampung 2.304 orang pengunjung per harinya, artinya secara fisik kawasan objek wisata Pantai Suwuk masih dapat menampung 1.774 wisatawan lagi.

Hal ini didukung oleh Utami dan Santoso dalam heryati (2019) di mana objek wisata Pantai Menganti secara fisik dapat menampung jumlah wisatawan sebanyak 6.232

wisatawan/hari. Data jumlah kunjungan wisatawan pada tahun 2017 mencapai 448.667 atau rata-rata perharinya sebanyak 1.230 wisatawan, sehingga secara fisik kawasan objek wisata Pantai Menganti dapat menampung lagi 5.002 wisatawan. Sehingga daya dukung fisik objek wisata tersebut masih tergolong sangat aman ditinjau dari jumlah kunjungan harian maupun bulanan.

Berdasarkan nilai daya dukung fisik diatas maka objek wisata Pantai Suwuk masih bisa dikembangkan, hal ini didukung oleh Diana *et al*, dalam Mongi (2007) bahwa sebuah objek wisata harus melakukan pembatasan pengunjung/wisatawan tiap harinya. Bila data jumlah wisatawan lebih besar dari pada nilai daya dukung, maka hal tersebut merupakan peringatan kewaspadaan untuk dilakukan pengendalian lebih lanjut. Sebaliknya bila daya jumlah wisatawan/hari belum terlampaui, maka ada peluang untuk ditingkatkan pengelolaannya.

Potensi Wisata Berdasarkan Persepsi Pengunjung

Persepsi wisatawan adalah tanggapan dari wisatawan tentang adanya kawasan objek wisata Pantai Suwuk sebagai destinasi pariwisata melalui kontak serta tanya jawab langsung untuk mengetahui tanggapan-tanggapan apa yang mereka rasakan saat berkunjung ke objek wisata ini. persepsi wisatawan terhadap kebersihan, keamanan, objek dan daya tarik wisata, yang ada di destinasi wisata tersebut harus lebih diperhatikan karena hal ini dapat menunjang kegiatan wisata alam.

Menurut hasil wawancara langsung kepada pengunjung, didapatkan bahwa persepsi pengunjung terhadap objek wisata ini adalah antara lain daya tarik Pantai

Suwuk ini adalah pantainya memiliki panorama indah, pemandangannya berbatasan langsung dengan pegunungan dan Pantai Karangbolong. Harga tiket masuk masih relatif murah dan terbayar dengan pemandangan indah dan beberapa fasilitas yang ada. Fasilitas di Pantai Suwuk ini terdapat area parkir, kemudian banyak warung dengan aneka macam makanan, minuman, jajanan. Di Pantai Suwuk sendiri memiliki banyak gazebo gratis yang tidak dipungut biaya untuk dijadikan tempat beristirahat atau berteduh sebentar. Kemudian ada beberapa fasilitas hiburan seperti penyewaan ATV dan juga berkuda untuk digunakan sambil menyusuri Pantai Suwuk. Lalu, di dekat pemecah ombak ada tempat untuk beberapa pengunjung yang senang dengan aktifitas memancing. Untuk fasilitas toilet umum Pantai Suwuk memiliki banyak toilet untuk digunakan dan ketersediaan air tawarnya mencukupi. Diantara fasilitas yang cukup lengkap tersebut ada pula kekurangan dari objek wisata Pantai Suwuk ini. Para pengunjung mengeluhkan untuk fasilitas kolam renang diperbaiki, kemudian dikembalikannya kebun binatang mini yang dulu sempat ada dan hewan-hewannya sudah dikembalikan kepada donatur karena Pantai Suwuk sempat tutup karena pandemi, kemudian masih ada sampah-sampah kiriman ketika air pantai mulai naik dan tertinggal ketika surut, kemudian akses jalan disekitar pantai yang rusak disekitar pantai belum diperbaiki serta kurangnya publikasi pamflet atau informasi mengenai Pantai Suwuk sehingga pengunjung masih belum mengetahui keadaan atau kondisi fisik pantai ini. Persepsi masyarakat yang negatif terhadap pengembangan ekowisata tersebut, berpengaruh pada peran serta masyarakat terhadap pengembangan ekowisata. Sebagian besar permasalahan diatas perlu diperbaiki atau

dikembangkan agar pengunjung yang datang merasa senang dan nyaman berada atau berlama-lama di Pantai Suwuk (Utami & Snatoso, 2019).



Gambar 2. Kondisi Pantai Suwuk saat Ini

Kondisi pada Pantai Suwuk dituturkan oleh pengelola dulunya adalah pantai dengan banyak semak belukar dan akses jalan menuju pantai masih berpasir sekarang kondisi Pantai Suwuk sudah tidak banyak semak belukar karena lahan sudah dipakai untuk fasilitas pengunjung dan akses jalan sudah beraspal. Hal ini didukung oleh Wardhani dkk (2016) Kondisi yang aman, nyaman, dan teratur, dapat menjadi sebuah daya tarik bagi wisatawan yang telah datang untuk berkunjung kembali ataupun bagi wisatawan yang belum pernah datang ke objek wisata pantai tersebut, sehingga akan memberikan kesan yang baik atas kunjungannya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan di atas dapat disimpulkan:

1. Kondisi dan potensi objek wisata Pantai Suwuk berdasarkan dari hasil wawancara langsung dengan

pengunjung didapatkan Pantai Suwuk dulunya merupakan pantai yang masih berupa semak belukar dan akses ke pantai yang masih berpasir dan saat ini akses pantai sudah beraspal dan sudah memiliki fasilitas yang cukup memadai seperti adanya area parkir, gazebo, toilet umum, area jajanan serta fasilitas hiburan seperti sewa ATV dan berkuda.

2. Daya dukung fisik merupakan jumlah maksimum wisatawan yang secara fisik tercukupi oleh ruang yang disediakan pada waktu tertentu. Hasil perhitungan daya dukung fisik ini memiliki nilai sebesar 2.304.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa serta seluruh pihak yang sudah membantu saya dalam melakukan penelitian ini, terutama kepada dosen pembimbing saya dan juga teman-teman yang serperbimbingan dengan saya, serta para pihak-pihak yang berkenan untuk diwawancara demi kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryunda, H. 2011. Dampak Ekonomi Pengembangan Kawasan Ekowisata Kepulauan Seribu. *Journal of Regional and City Planning*, 22(1), 1.
- Aziz, A. 2008. Peran Serta Masyarakat dalam Upaya Pengembangan Ekowisata di Kabupaten Pekalongan. *Otoritas: Jurnal Ilmu Pemerintahan*, 3(1), 1-85.
- Desi, Nugraheni & Yusman, F. 2013. Kajian Strategi Pengembangan Kawasan Wisata Pantai Suwuk Kabupaten Kebumen Ditinjau dari Segi Pengelolaan dan Pemasarannya. 2(1), 110-123.

- Diana, I., Kusnoputranto, H., & Adrianto, L. 2015. Analisis Daya Dukung Lingkungan Ekowisata di Kawasan Pesisir Dan Laut Di Kawasan Pesisir Dan Laut (Suatu Kajian di Pulau Pari, Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu, Propinsi DKI Jakarta). 1-9.
- Heryati, Y. 2019. Potensi Pengembangan Objek Wisata Pantai Tapandullu di Kabupaten Mamuju. *GROWTH Jurnal Ilmiah Ekonomi Pembangunan*, 1(1), 56-74. <https://stiemmamuju.e-journal.id/GJIEP/article/view/10>.
- Katalinga, G. 2013. Analisis Ekonomi dan Daya Dukung Pengembangan Ekowisata Pulau Pari Kepulauan Seribu, Jakarta. 61.
- Meivian Mongi, E., & Purwanti, F. 2015. Strategi Pengembangan Objek Wisata Alam Pantai Suwuk Kabupaten Kebumen Jawa Tengah. *Diponegoro Journal of Maquares*, 4(2), 89-95.
- Sari, T., Pradhanawati, A., & Pinem, R. J. 2021. Pengaruh Fasilitas, Electronic Word of Mouth, dan Destination Image Terhadap Keputusan Berkunjung (Studi pada Pengunjung Objek Wisata Pantai Suwuk). *Jurnal Ilmu Administrasi*, 10(2), 1049-1056. h
- Utami & Santoso. 2019. Analisis Daya Dukung Wisata Pantai Menganti Kecamatan Ayah Kabupaten Kebumen. *Geo-Image*, 8(2), 116-123.
- Wardhani, D. P. J., Sulardiono, B., & Hendrarto, B. 2016. Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Objek Wisata Alam Pantai Suwuk Kabupaten Kebumen Jawa Tengah. *Management of Aquatic Resources Journal*, 5(1), 91-100.

Pengaruh Pelet Maggot (*Hermetia illucens* L.) yang Dikombinasikan dengan Pakan Komersial terhadap Pertambahan Panjang dan Bobot pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* L.)

Firda Nurjanah*¹, Sus Trimurti¹, Lariman¹

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Mulawarman

Jl. Barong Tongkok No.4 Kampus Universitas Mulawarman, Gunung
Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia

*Corresponding author: firdanurr9@gmail.com

ABSTRAK

Pakan merupakan salah satu komponen penting dalam budi daya ikan yang mengandung submateri dan energi yang berperan penting dalam meningkatkan kualitas hidup, kesehatan serta pertumbuhan. Kendala utama adalah harga pakan ikan yang mahal karena masih mengandalkan pakan komersial sebagai sumber protein. Maggot (*Hermetia illucens*) mempunyai potensi sebagai bahan alternatif pakan yang dapat diolah menjadi pelet untuk pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi pelet maggot (*Hermetia illucens*) dalam pakan komersial terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan untuk mengetahui kombinasi pelet maggot yang dapat memberikan pengaruh pertumbuhan terbaik terhadap ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan. Frekuensi pemberian pakan 2 kali sehari pagi dan sore. Pengukuran panjang, bobot, kualitas air, dan tingkat kelangsungan hidup setiap 15 hari sekali. Hasil dari penelitian didapatkan pertumbuhan panjang dan bobot tertinggi terdapat pada perlakuan D dengan kombinasi 75% pelet maggot dan 25% pakan komersial yaitu 7,66 cm dan 15,11 gram.

Kata Kunci: Pakan, Panjang, Bobot, Maggot, Ikan Nila

PENDAHULUAN

Kegiatan budi daya ikan untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari dan ekonomi masyarakat. Pada umumnya, menggunakan sistem budidaya intensif, yaitu budidaya dengan sistem padat penebaran tinggi. Sistem budidaya intensif ini menggunakan kolam buatan yang tidak luas (Reza, 2011). Sistem budidaya intensif memerlukan pemberian pakan secara teratur dan baik, karena pakan berguna untuk proses pertumbuhan dan produksi (Djarajah, 2001).

Pakan merupakan salah satu komponen penting dalam budidaya ikan. Pakan mengandung submateri dan energi yang berperan penting dalam meningkatkan kualitas hidup, kesehatan serta pertumbuhan (Perius, 2011). Dalam pemberian pakan hal yang harus diperhatikan adalah jumlah pakan yang cukup, serta kandungan nutrisi yang baik untuk pertumbuhan ikan. Pemanfaatan bahan pakan hingga kini belum teratasi yang artinya kompetisi antara keperluan pangan manusia dan pakan ternak terutama pakan yang mengandung protein tinggi (Djissou *et al.*, 2016; Ngatung, *dkk.*, 2017).

Pakan dibedakan menjadi dua, yaitu pakan alami dan pakan komersial. Pakan alami merupakan pakan yang telah tersedia di alam. Dengan adanya pakan alami ini, ikan memiliki kesempatan untuk dapat memilih pakannya sendiri. Kandungan yang terdapat dalam pakan komersial salah satunya merk Prima Feed (PF-1000) yaitu protein (39%), lemak (5%), serat kasar (6%), kadar abu (12%), dan kadar air (10%). Pakan komersial ini merupakan salah satu faktor penunjang yang sangat penting sekali dalam meningkatkan kualitas, kelulushidupan, kesehatan dan pertumbuhan bagi organisme yang sedang dibudidayakan.

Keuntungan dari pakan komersial ini adalah mudah dalam proses penyimpanan dan penggunaannya (Prasetya, 2015).

Sampai saat ini, kendala utama adalah harga pakan ikan yang mahal karena masih mengandalkan pakan komersial sebagai sumber protein yang ketersediaannya masih diimpor (Basry, 2009). Kondisi seperti ini memerlukan upaya alternatif bahan pengganti pakan komersial. Dalam upaya melakukan pencarian bahan alternatifnya salah satunya yang berpotensi adalah maggot. Maggot saat ini telah dibudidayakan oleh beberapa masyarakat dan keberadaannya sangat prospektif sebagai sumber protein hayati, sekaligus memanfaatkan sampah organik sehingga harganya terjangkau. Menurut Dewantoro (2018), kandungan protein maggot mencapai 40% dan kandungan ini lebih tinggi dibandingkan dengan pelet komersial hanya mengandung protein sekitar 20-25%. Maggot ini tidak menyebarkan patogen penyebab penyakit seperti pada larva lalat liar sehingga maggot aman dan tidak berbahaya. Beberapa penelitian membuktikan maggot yang dibudidayakan pada media feses manusia justru mampu menurunkan populasi *Salmonella* spp. (Yuwono, 2020).

Ikan nila adalah salah satu ikan konsumsi air tawar yang banyak dibudidayakan dan memperoleh perhatian besar dari pemerintah terutama yang berkaitan dengan nilai gizi ikan. Habitat dan kebiasaan hidup ikan ini di perairan air tawar seperti danau, sungai, waduk dan sekitar rawa-rawa. Diketahui ikan ini juga dapat hidup di perairan payau dan air laut, hal itu karena ikan ini mempunyai toleransi yang luas terhadap salinitas. Selanjutnya dinyatakan pH air habitat ikan nila sekitar 6-8,5 ppm, akan tetapi pertumbuhan optimal ikan ini terjadi antara pH 7-8 ppm dan ikan ini

sangat cocok untuk dibudidayakan didaerah dataran rendah sampai dengan sedikit tinggi (500 mdpl) dengan kondisi suhu sekitar 20-30°C (Herlina, 2013).

Berdasarkan uraian tersebut perlu dilakukannya penelitian tentang pengaruh kombinasi pelet maggot (*Hermetica illucens*) dalam pakan komersial terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Diharapkan pemanfaatan maggot sebagai bahan alternatif untuk pembuatan pakan ikan, maka harga pakan ikan bisa dijangkau oleh masyarakat luas dengan harga yang murah.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Lokasi

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Januari 2022 – Maret 2022. Benih ikan nila diperoleh dari hasil budidaya yang berasal dari Kelurahan Lempake, Samarinda, Kalimantan Timur. Pemeliharaan benih ikan nila, pembuatan formulasi pakan dan analisis data dilaksanakan di Camp Hijau, Jl. Belimau Gg.2, Kelurahan Lempake, Samarinda.

Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah kamera, ember, penggaris besi, papan LJK, baki, *Sterofom*, alat pencetak pakan, timbangan digital, aerator, selang aerator, blender, saringan, stop kontak, nampan, oven, baskom ukuran sedang sebanyak 20 buah, jaring penutup, kertas label dan alat tulis.

2. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Maggot usia 18-21 hari, ikan nila usia \pm 45 hari dengan

ukuran 6-8 cm sebanyak 200 ekor, air bersih, pakan komersil merk Prima Feed (PF-1000), kantong plastik, dan tepung tapioka.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 kali ulangan yang dipelihara selama 60 hari.

Perlakuan **Kontrol (K)** : 100% pakan komersial

Perlakuan **A** : 100% pelet maggot

Perlakuan **B** : 25% pelet maggot dan 75% pakan komersial

Perlakuan **C** : 50% pelet maggot dan 50% pakan komersial

Perlakuan **D** : 75% pelet maggot dan 25% pakan komersial

Pengambilan sampel dilakukan 5 kali dengan interval waktu pengukuran dan pengambilan data setiap 15 hari sekali.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Persiapan budidaya maggot
2. Persiapan wadah penelitian
3. Persiapan air media
4. Persiapan ikan uji
5. Pemeliharaan ikan uji
6. Persiapan pembuatan tepung maggot
7. Pembuatan formulasi pakan
8. Pemberian pakan pada ikan
9. Pengukuran pertumbuhan ikan (panjang dan bobot)

Perhitungan Parameter Penelitian

1. Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) ikan dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut (Effendi, 2008):

$$\text{SGR (100\%)} = \frac{\ln \text{berat badan akhir (g)} - \ln \text{berat badan awal (g)}}{\text{Jumlah hari perlakuan}} \times 100$$

2. Pertambahan Panjang Mutlak (PPM)

Pertambahan Panjang Mutlak (PPM) ikan dapat dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut (Wirabakti, 2006):

$$\text{PPM} = L_t - L_0$$

Keterangan:

PPM = Pertambahan Panjang Mutlak

L_t = Panjang rata-rata akhir penelitian (cm)

L_0 = Panjang rata-rata awal penelitian (cm)

Analisis Data

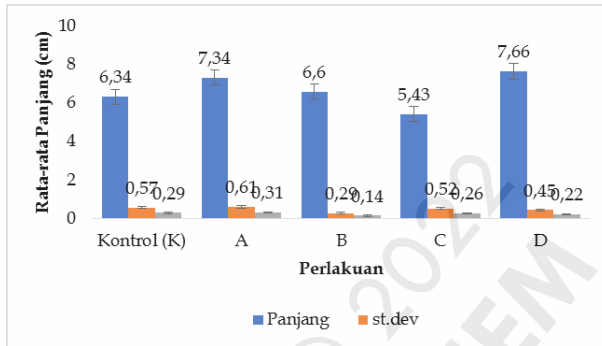
Data hasil pengukuran dianalisis menggunakan Microsoft Excel dan program FISAT II untuk mengetahui sebaran frekuensi panjang, hubungan panjang berat, laju pertumbuhan, laju mortalitas, dan laju eksplotasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata Panjang Ikan Nila

Rata-rata panjang ikan nila pada masing-masing perlakuan setiap pengukuran berkisar antara 5,43 - 7,66 cm. Pertambahan panjang yang tertinggi berturut-turut terdapat pada perlakuan D yaitu dengan panjang rata-rata 7,66 cm, perlakuan A: 7,34 cm, perlakuan B: 6,60 cm, perlakuan

Kontrol (K): 6,34 cm dan pertambahan panjang terendah terdapat pada perlakuan C yaitu 5,43 cm. Data dan analisis ragam rata-rata panjang ikan nila dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Rata-rata Panjang Ikan Nila

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terjadi pertambahan panjang ikan nila mulai dari awal pemeliharaan sampai pada akhir pemeliharaan dari setiap perlakuan, diperoleh rata-rata panjang awal ikan 6,98 cm - 8,68 cm dan di akhir pemeliharaan sebesar 12,44 cm - 16,70 cm. Kemudian data tersebut dianalisis dengan menggunakan Analisis Variansi (ANOVA) dengan aplikasi SPSS dan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1.
Analisis Varians (ANOVA) Rata-rata Panjang Ikan Nila

Panjang	Sum of Square	df	Mean Square	F	Sig.
Perlakuan	12,305	4	3,076	12,240	,000
Galat	3,770	15	,251		
Total	16,075	19			

Analisis Variansi (ANOVA) bertujuan untuk menarik kesimpulan dengan cara menentukan kelompok data yang

berbeda. ANOVA digunakan untuk dapat melihat perbandingan rata-rata antara dua kelompok atau lebih. Hal ini dapat memudahkan dalam analisis beberapa kelompok sampel yang berbeda dengan minimal risiko kesalahan. Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) pada penambahan panjang rata-rata ikan nila diperoleh nilai F hitung sebesar 12,240 dan diketahui nilai F hitung lebih besar dari F tabel (0,05) artinya antara perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata. Maka analisis dilanjutkan dengan Uji Duncan yang dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2.
Hasil Analisis Uji Lanjut Duncan

Duncan ^a		Subset for alpha = 0.05			
Perlakuan	N	1	2	3	4
C	4	5.4275			
K	4		6.3425		
B	4		6.6025	6.6025	
A	4			7.3375	7.3375
D	4				7.6575
Sig.		1.000	.475	.056	.381

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

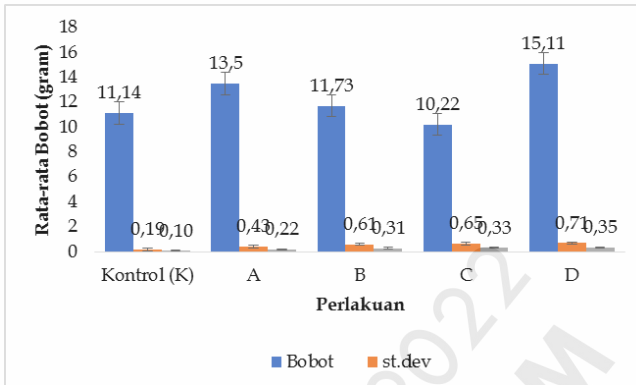
Pada perlakuan D dengan kombinasi pelet maggot 75% dengan 25% pakan komersial menghasilkan pertumbuhan terbaik sedangkan pada perlakuan C dengan kombinasi pelet maggot 50% dengan 50% pakan komersial karena pada perlakuan D selama pemeliharaan jumlah pakan yang diberikan dapat direspon baik oleh ikan dan tidak terdapat banyak sisa-sisa pakan dalam media/wadah pemeliharaan

serta adanya keseimbangan antara kombinasi pelet maggot dengan pakan komersial dalam menunjang pertumbuhan pada ikan nila dan untuk perlakuan C yang terendah diakibatkan ikan nila tidak merespon dengan baik pakan yang diberikan. Menurut Priyadi (2008), penggunaan maggot sebagai kombinasi dengan pakan komersil untuk ikan nila disarankan tidak menggunakan dosis 100%, karena semakin tinggi jumlah maggot yang diberikan, maka pertumbuhan ikan bisa menurun. Akan tetapi pernyataan tersebut dijelaskan kembali oleh Yulfiperius (2011) bahwa maggot yang diberikan dengan dosis 100% akan menghambat pertumbuhan pada ikan apabila maggot yang diberikan berupa maggot segar atau maggot kering, hal ini dikarenakan maggot memiliki kandungan khitin yaitu semacam kulit cangkang pada kulitnya sehingga sulit untuk dicerna oleh ikan, inilah yang menyebabkan ikan membutuhkan lebih banyak energi untuk pencernaannya sehingga nutrisi untuk pertumbuhan tidak optimal. Menurut Kardana (2012), pemberian pelet maggot dapat membantu ikan untuk mencerna makanannya serta ikan juga dapat dengan mudah mengalami kenaikan pertumbuhan, hal ini disebabkan karena ikan tidak membutuhkan banyak energi dan waktu untuk dapat mencerna makanan yang berbentuk pelet tersebut.

Rata-rata Bobot Ikan Nila

Rata-rata bobot ikan nila pada masing-masing perlakuan setiap pengukuran berkisar antara 10,22 - 15,11 gram. Pertambahan bobot yang tertinggi berturut-turut terdapat pada perlakuan D yaitu dengan bobot rata-rata 15,11 gram, perlakuan A: 13,50 gram, perlakuan B: 11,73 gram, perlakuan Kontrol (K): 11,14 gram dan pertambahan bobot terendah terdapat pada perlakuan C yaitu 10,22 gram.

Data dan analisis ragam rata-rata bobot ikan nila dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Rata-rata Bobot Ikan Nila

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terjadi penambahan bobot pada ikan nila dari awal pemeliharaan sampai dengan akhir pemeliharaan di setiap perlakuan. Dalam 60 hari penelitian terjadi penambahan bobot ikan dengan rata-rata bobot awal sebesar 6,40 – 9,31 gram dan pada akhir penelitian sebesar 15,90 – 24,71 gram. Kemudian data tersebut dianalisis dengan menggunakan Analisis Variansi (ANOVA) dengan aplikasi SPSS dan dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3.

Analisis Varians (ANOVA) Rata-rata Bobot Ikan Nila

Bobot	Sum of Square	df	Mean Square	F	Sig.
Perlakuan	61,332	4	15,333	50,076	,000
Galat	4,593	15	,306		
Total	65,925	19			

Uji Analisis Variansi (ANOVA) berfungsi untuk dapat membandingkan rata-rata populasi untuk mengetahui

perbedaan nilai signifikan dari dua atau lebih kelompok data. Berdasarkan dari hasil analisis variansi (ANOVA) pada penambahan rata-rata bobot ikan nila diperoleh nilai F hitung sebesar 50,076 di mana F hitung lebih besar dari F tabel (0,05) yang artinya antara perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata. Maka analisis dilanjutkan dengan Uji Duncan dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4.
Hasil Analisis Uji Lanjut Duncan

Perlakuan	N	Duncan ^a			
		Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
C	4	10,2200			
K	4		11,1400		
B	4		11,7300		
A	4			13,4975	
D	4				15,1125
Sig.		1,000	,152	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Pada uji lanjut Duncan diketahui bahwa perlakuan berbeda nyata terhadap pertumbuhan rata-rata bobot ikan nila. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan letak subset yang berbeda-beda antar perlakuan. Apabila antar perlakuan berada pada kolom subset yang berbeda, maka antar perlakuan tersebut terdapat beda nyata dan apabila terdapat dalam subset yang sama maka antar perlakuan tersebut tidak berbeda nyata.

Pertambahan bobot ikan nila tertinggi terdapat pada perlakuan D dengan kombinasi 75% pelet maggot + 25% pakan komersil dan penambahan bobot terendah pada perlakuan C dengan kombinasi 50% pelet maggot + 50% pakan komersial. Hal ini dapat terjadi karena jumlah

pemberian pakan yang sesuai dan juga di dukung oleh pemberian protein yang seimbang antara pakan komersil dan pelet maggot. Pertambahan bobot terendah di perlakuan C disebabkan karena daya tarik ikan terhadap pakan sangat kurang serta kurangnya respon ikan terhadap kombinasi pakan yang diberikan. Pertumbuhan ikan juga meningkat diduga karena adanya pengaruh dari bahan dasar pakan. Baik dan tidaknya kualitas pakan, ditentukan oleh kandungan nutrisinya dan salah satu kandungan nutrisi yang cukup berperan penting adalah protein, sehingga kekurangan protein dalam pakan akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan pada ikan. Menurut Yulisman (2012), bahwa terjadi keseimbangan komponen asam amino dan protein dalam pakan yang merupakan salah satu faktor utama dalam mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan ikan serta ada kandungan yang terdapat pada kedua pakan tersebut yaitu 2 unsur protein pada masing-masing nilai protein yang terkandung pada pakan komersil dan maggot.

Pertumbuhan pada ikan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor genetik, hormon, dan lingkungan. Pertumbuhan terjadi karena adanya penambahan jaringan dari pembelahan sel yang terjadi secara mitosis karena adanya input energi dan protein yang berasal dari pakan. Hal tersebut dapat berkorelasi dengan penambahan bobot ikan, karena setiap pakan yang diberikan akan dapat direspon oleh ikan dan digunakan untuk proses metabolisme dan pertumbuhan (Azizah *et al.*, 2019). Pertumbuhan sangat erat kaitannya dengan pakan yang diberikan, karena pakan memberikan nutrisi dan energi yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan. Selain itu, pertumbuhan pada ikan dapat terjadi apabila jumlah nutrisi pakan yang dicerna dan diserap oleh

ikan lebih besar dari jumlah yang diperlukan untuk pemeliharaan tubuhnya (Soniya dan Fauziah, 2020).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kombinasi pelet maggot dengan pakan komersial memberikan pengaruh yang baik. Kombinasi dan jumlah protein pada pakan yang telah disesuaikan dapat mempercepat pertambahan panjang dan pertambahan bobot pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*).
2. Persentase kombinasi pelet maggot dengan pakan komersil terdapat pada perlakuan D dengan kombinasi 75% pelet maggot + 25% pakan komersil menghasilkan pertumbuhan terbaik terhadap pertambahan panjang dan bobot ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Dan pada uji statistik didapatkan pada perlakuan A dan D tidak berbeda nyata akan tetapi menghasilkan pertumbuhan terbaik.

Saran

Disarankan perlu penelitian lanjutan untuk dapat mengetahui pengaruh pelet maggot yang dikombinasi dengan pelet buatan yang lain untuk menjadi pembanding dengan penelitian yang sudah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, A.A., A. W. Ekawati, dan H. Nursyam. 2019. Potential Protein Source From Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) Larvae As a Subtitution For Fish Meal in Feed Formulation of Common Carp (*Cyprinus*

- carpio*). *International Journal of Scientific and Technology Research*, 8(11): 1497-1501.
- Dewantoro, K., dan M. Efendi. 2018. *Beternak Maggot Black Soldier Fly*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Djarajah AS. 2001. *Budidaya Ikan Patin*. Yogyakarta: Penerbit Kanisus.
- Djissou ASM, Adjahounou DC, Koshio and S, Fioghbe ED. 2016. Complete Replace of Fish Meal by Other Animal Protein Sources on Growth Performance of *Clarias garipenus* Fingerlings. *Journal of International Aquatica*, 8: 333-341.
- Effendi. 2008. *Pengaruh Padat Penebaran dan Frekuensi Pemberian Pakan terhadap Kelangsungan Hidup Benih Ikan nila*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Herlina, M. 2013. Jantanisas Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Menggunakan Hormon Metil Testosteron (MT) Alami [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Kardana, D., K. Haetami dan U. Subhan. 2012. Efektivitas Penambahan Tepung Maggot dalam Pakan Komersial terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Bawal Air Tawar (*Colosomma macroponum*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3 (4): 177-184.
- Perius Y. 2011. *Nutrisi Ikan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisus.
- Priyadi, A., dan I.W Subamia. 2008. Pemanfaatan Maggot sebagai Pengganti Tepung Ikan dalam Pakan Buatan untuk Benih Ikan Blashark (*Balanthiocheilus melanopterus*). *Jurnal Perikanan*, 3 (3): 41-50.

- Reza. 2011. *Manajemen Pengelolaan Sistem Budidaya Intensif*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Soniya, F dan M. Fauziah. 2020. Efektivitas Ekstrak Ikan Gabus sebagai Anthiperglikemik. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 2 (1): 65-70.
- Wirabakti, C.M. 2006. Laju Pertumbuhan Ikan nila Merah (*Oreochromis niloticus* L) yang Diperlihara pada Perairan Rawa dengan Sistem Keramba dan Kolam. *Jurnal Perikanan*.
- Yulfiperius. 2011. Penentuan Kebutuhan Kadar Protein Pakan untuk Pertumbuhan Ikan Lalawak *Barbodes* sp.. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Sains dan Tekhnologi*, 1 (1): 1907-7750.
- Yulisman dan Sasanti. 2012. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gabus (*Channa striata*) yang diberikan Pakan Buatan Berbahan Baku Tepung Keong Mas (*Pomacea* sp.) *Jurnal Lahan Suboptimal*, 1 (2): 158-162.
- Yuwono dan Tribuwono. 2020. *Pembangunan Pertanian*. Yogyakarta: Lily Publisher.

Prospek Pengembangan Sapi Potong di Kota Balikpapan

Prospect of Beef Cattle Development in Balikpapan City

Muhamad Rizal

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kalimantan Timur
Jl. P. M . Noor, Sempaja Selatan, Samarinda, Kalimantan Timur, 75119

*Corresponding author: m_ri.zal@yahoo.com

ABSTRACT

Balikpapan City has profitable prospects in beef cattle development business considering the potential market access as well as the increasing demand for beef. However, the availability of seeds, feed and maintenance management is one of the obstacles in their cultivation. This study aims to provide information about the prospects for beef cattle development. The research was conducted in Gunung Binjai Village, Balikpapan City, East Kalimantan Province, in 2021. Data were obtained through direct field observations with data collection techniques through observation and interviews. The results show that the prospects for beef cattle development in Balikpapan City has good prospects because in addition to having the opportunity to penetrate the export market, it also provides high economic benefits to farmers, this is indicated by the R/C ratio of cattle farming analysis of 2.27 which means it is feasible to develop.

Keywords: Balikpapan City, Prospect, Beef Cattle

ABSTRAK

Kota Balikpapan memiliki prospek yang menguntungkan dalam usaha pengembangan sapi potong mengingat akses pasar yang potensial juga permintaan akan daging sapi yang terus meningkat. Tetapi ketersediaan bibit, pakan dan manajemen pemeliharaan menjadi salah satu kendala dalam pembudidayaannya. Tujuan penelitian ini untuk memberikan informasi mengenai prospek pengembangan sapi potong. Penelitian dilaksanakan di Desa Gunung Binjai, Kota Balikpapan, Provinsi Kalimantan Timur, pada tahun 2021. Data diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan dengan

teknik pengumpulan data melalui observasi dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prospek pengembangan sapi potong di Kota Balikpapan memiliki prospek yang baik karena selain memiliki peluang menembus pasar ekspor, juga memberikan keuntungan ekonomis tinggi pada peternak hal ini ditunjukkan dengan nilai R/C rasio analisa usahatani ternak sapi sebesar 2,27 yang berarti layak untuk dikembangkan.

Kata Kunci: Kota Balikpapan, Prospek, Sapi Potong

PENDAHULUAN

Peternak sapi potong di Provinsi Kalimantan Timur sebagian besar hidup di wilayah pedesaan dan sebagian lainnya di wilayah perkotaan. Data BPS Kalimantan Timur (2011) melaporkan pola penyebaran penduduk Kalimantan Timur berdasarkan luasannya sangat timpang, sehingga hal ini menyebabkan terjadinya perbedaan tingkat kepadatan penduduk antar daerah, terutama antar daerah Kabupaten dan daerah Kota. Wilayah kabupaten dengan luas 99,17 persen dari wilayah Kalimantan Timur dihuni oleh sekitar 54,38% dari total penduduk Kalimantan Timur, sedangkan selebihnya yaitu sekitar 45,65% menetap di daerah perkotaan dengan luas 0,83%. Jumlah ternak sapi potong di daerah Kota juga lebih rendah dibandingkan daerah kabupaten yakni sekitar 7,8% dari total ternak sapi yang ada di Kalimantan Timur. Kelebihan beternak sapi di lingkungan kota adalah akses pemasaran ternak sapi lebih mudah dan menguntungkan.

Perkembangan populasi sapi potong di Kalimantan Timur mengalami kemerosotan sejak awal terjadinya krisis moneter, sehingga berdampak pada peningkatan laju pemotongan sapi betina produktif dan apabila tidak diimbangi dengan peningkatan produktivitas dari ternak sapi tersebut, maka akan terjadi pengurangan populasi dan dampak lain yang tidak menguntungkan bagi pembangunan peternakan di

Kalimantan Timur. Pemenuhan kebutuhan daging di Kalimantan Timur dilakukan dengan cara memasukkan sapi potong dari luar Kalimantan Timur. Hal ini terbukti dari peningkatan pemasukan ternak setiap tahun cenderung semakin tinggi, dari 28.310 ekor tahun 1997 menjadi 40.312 ekor pada tahun 2010 (Disnak Prov. Kaltim, 2011).

Pemenuhan kebutuhan ternak sapi potong dapat dilakukan dengan cara mengoptimalkan sumberdaya di kawasan kota maupun desa, karena seperti diketahui bersama di wilayah Kalimantan Timur mempunyai lahan kebun kelapa sawit yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan yang baik untuk sapi potong.

Umumnya sumber daya lokal yang ada di wilayah pengembangan sapi potong belum dimanfaatkan secara optimal. Peternak masih mengalami kendala dalam pengembangan usaha diantaranya sulitnya penyediaan dan pemberian pakan sapi yang memadai, terbatasnya bibit induk atau bakalan penggemukan yang berkualitas, dan permasalahan reproduksi ternak. Sementara itu, dukungan teknologi hasil penelitian sudah cukup tersedia seperti dalam aspek pakan (Suharto, 2000) dengan memanfaatkan bahan baku lokal seperti limbah pertanian tanaman pangan lainnya seperti tumpi jagung (Hartati dkk., 2005), limbah ubi kayu seperti kulit umbi, onggok, dan gaplek afkir (Boer dkk., 2003), hasil ikutan kedelai seperti polong buah, jerami, ampas tahu, ampas kecap, dan kedelai afkir (Mathius dan Sinurat, 2001), serta hasil ikutan kacang tanah seperti jerami, bungkil, dan kulit polong (McCann dan Stewart, 2000).

Sumber pakan ternak selain dari limbah tanaman pangan, juga dapat diperoleh dari limbah tanaman perkebunan seperti dari kelapa sawit berupa bungkil inti

sawit, lumpur sawit (solid), pelepah, daun, dan tandan buah kosong yang cukup bermanfaat bagi ternak sapi (Mathius dan Sinurat, 2001; Batubara 2003). Hasil ikutan komoditas perkebunan lainnya seperti tanaman kelapa (bungkil kelapa), kopi (kulit buah), kakao (daging buah/pod), dan tebu (daun, ampas, blotong, tetes) juga digunakan sebagai bahan baku pakan ternak yang cukup baik. Selain teknologi pakan, juga sudah tersedia teknologi dalam aspek lainnya seperti reproduksi dan breeding, manajemen sistem perkandangan, dan pengendalian kesehatan ternak.

Kota Balikpapan merupakan wilayah perkotaan yang memiliki prospek pertanian dan peternakan yang cukup besar. Oleh sebab itu melalui Dinas Pangan dan Pertanian Kota Balikpapan semua potensi yang ada dapat di sinergikan secara optimal dalam meningkatkan usaha peternakan, hal ini terlihat dengan meningkatnya produksi peternakan secara keseluruhan telah mencapai target dengan kenaikan sebesar 70% (DPPP Kota Balikpapan, 2018).

Kondisi ini tentunya merupakan peluang bagi usaha pembibitan sapi potong maupun usaha penggemukan bagi upaya pencapaian program kecukupan daging di Kota Balikpapan, melihat sumber daya lokal peternakan saat ini di Kota Balikpapan, baik menyangkut bibit, pakan maupun manajemen pemeliharaan memiliki prospek yang menguntungkan sehingga penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai prospek pengembangan sapi potong di Kota Balikpapan.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Gunung Binjai, Kecamatan Balikpapan Timur, Kota Balikpapan, Provinsi

Kalimantan Timur pada tahun 2021. Dengan pertimbangan lokasi tersebut merupakan daerah peternakan sapi di Kota Balikpapan serta memiliki kelompok ternak yang aktif dalam pengembangan sapi potong serta penyediaan hijauan pakan ternak.

Jenis data terdiri dari data primer yang diperoleh dari peternak dan pengamatan langsung dilapangan serta data sekunder yang diperoleh dari Dinas/Instansi terkait serta publikasi karya ilmiah terkait, dengan teknik pengumpulan data melalui observasi dan pengamatan langsung di lapangan.

Untuk mengetahui tingkat kelayakan usaha ternak sapi potong digunakan pendekatan analisis finansial yang sederhana dengan menggunakan R/C rasio, yaitu rasio antara penerimaan dengan biaya. Jika $R/C > 1$ = usaha tersebut layak untuk dikembangkan dan jika $R/C < 1$ = usaha tersebut tidak layak untuk dikembangkan (Swastika dan Dewa K. Sadra. 2004).

R/C dihitung dengan cara:

$$\frac{TR}{TC}$$

Keterangan:

TR = *Total Revenue* (total penerimaan)

TC = *Total Cost* (total biaya)

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi hijauan pakan ternak unggul, biodekomposer, bahan pakan lokal (dedak) untuk penggemukan dan perbibitan serta sarana produksi peternakan (obat-obatan). Sedangkan alat

yang digunakan meliputi alat pendukung pelaksanaan penelitian di lapangan (cangkul, tali dan timbangan digital) dan alat pendukung dalam pelatihan ataupun presentasi teknologi (alat tulis, perekam data seperti kuesioner dan blanko pengamatan).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan sapi potong di Kota Balikpapan di laksanakan di Kelompok Tani Sumber Rejeki, Desa Gunung Binjai, Kecamatan Balikpapan Timur, dengan introduksi teknologi yang di terapkan adalah flushing pada induk yang bunting 9 bulan dan 2 bulan pasca beranak dengan menggunakan dedak 3 kg/ekor/hari dan rumput unggul pada ternak sapi bali. Pemilihan penggunaan rumput unggul ini dilaksanakan secara partisipatif di sebabkan ketersediaan rumput unggul yang dibudidayakan oleh peternak di kelompok taninya.

Dalam penelitian ini juga di laksanakan demplot di kandang komunal kelompok tani Sumber Rejeki. Peternak yang memelihara di kandang komunal berjumlah 20 orang, dan selebihnya (10 orang) memelihara diluar kandang komunal. Data hasil demplot disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1.
Data Perkembangan Anak Sapi Bali di Kelompok Tani Sumber Rejeki, Kota Balikpapan

No.	Uraian	Jumlah th 2020 (ekor)	Jumlah th 2021 (ekor)
1	Jumlah Sapi Betina	23	35
2	Jumlah Betina Bunting	15	30
3	Prosentase Kebuntingan	65,2%	85,7%

Sumber: Data yang diolah (2021)

Tabel 1, menunjukkan bahwa perkembangan populasi sapi meningkat sebesar 20,5%. Adapun perkawinan yang dilakukan secara inseminasi buatan dan kawin alam. Rata rata bobot badan pedet sapi bali yang lahir adalah 17,5 kg sedangkan untuk sapi limousine bobot badannya sebesar 25 kg. Analisa usahatani pengembangan sapi potong dengan teknologi flushing pada sapi serta pupuk organik tercantum pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2.
Analisa Usahatani Sapi Bali di Kelompok Tani
Sumber Rejeki dengan Teknologi Flushing

Komponen	Harga	Jumlah (Rp)
Pengeluaran		
Dedak	3 kg x Rp3000 x 120 hari	1.080.000
Tenaga kerja	Rp6250 x 120 hari	750.000
Penyusutan kandang		25.000
Total Pengeluaran		1.855.000
Penerimaan		
Penjualan anak sapi	1 ekor x Rp2.500.000	2.500.000
Penjualan Biourine	100 Liter x Rp10.000	1.000.000
Penjualan pupuk kandang	480 kg x Rp1500	720.000
Total Penerimaan		4.220.000
Pendapatan		2.365.000
R/C		2,27

Sumber: Data yang diolah (2021)

Tabel 2, menunjukkan bahwa keuntungan pembibitan dengan teknologi flushing memberikan R/C yang cukup baik yaitu 2,27 yang berarti bahwa setiap pengeluaran Rp1,- menghasilkan penerimaan sebesar Rp2,27,-. Jika tidak ditambah dengan penjualan pupuk organik, R/C yang dihasilkan sebesar 1,35. Entis Sutisna dan Alimuddin (2013), menunjukkan bahwa pendapatan usaha ternak sapi model gaduhan sebesar Rp7.400.000 per KK/tahun di tambah upah

kerja dalam kegiatan usaha sendiri sebesar Rp. 500.000,- usaha ini dapat di katakan layak secara ekonomi dengan nilai R/C ratio sebesar 1,6.

KESIMPULAN

Adopsi teknologi teknologi flushing dengan penggunaan dedak 3 kg/ekor/hari pada ternak sapi bali dapat meningkatkan populasi sebesar 20,5%.

Peningkatan pendapatan petani sapi meningkat lebih dari 10% dengan adanya teknologi yang di introduksikan antara lain teknologi flushing, sedangkan hasil analisa usahatani ternak sapi di Kota Balikpapan menghasilkan R/C 2,27 yang berarti usahatani peternakan sapi potong di Kota Balikpapan memiliki potensi yang layak untuk di kembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS Kalimantan Timur. 2011. *Kalimantan Timur dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur.
- Batubara. L. P. 2003. Potensi Integrasi Peternakan dengan Perkebunan Kelapa Sawit sebagai Simpul Agribisnis Ruminan. *Buletin Wartazoa*, 13 (3): 83-91.
- Boer, M., Arizal P.B., Y. Hendri dan Ermidias. 2003. Tingkat Penggunaan Onggok sebagai Bahan Pakan Penggemukan Sapi Bakalan. *Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner*. Bogor, 29-30 September 2003. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 99-103.
- Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Timur. 2011. *Laporan Kegiatan Akhir Tahun Dinas Peternakan Provinsi Kalimantan Timur 2010*. Samarinda.

- DPPP Kota Balikpapan. 2018. *Laporan Kinerja Instansi Pemerintah (LKJIP)*. Kota Balikpapan, Provinsi Kalimantan Timur.
- Hartati, Mariyono dan D. B. Wijono. 2005. Respons Pertumbuhan Sapi Peranakan Ongole dan Silangan pada Kondisi Pakan Berbasis *Low External Input*. *Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner*. Bogor, 12-13 September 2006. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 195-200.
- Mathius, I-W. dan A.P. Sinurat. 2001. Pemanfaatan Bahan Pakan Inkonvensional untuk Ternak. *Wartazoa*, 11(2): 20-31.
- McCann, M. A. dan R. Stewart. 2000. *Use of Alternate Feeds for Beef Cattle*. USA: The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences.
- McCull, C. 1992. Buffalo and Bali Cattle: Exploiting Their Reproductive Behavior and Physiology. *Journal Tropical Animal Health and Production*, 24: 165.
- Suharto. 2000. Konsep Pertanian Terpadu (*Integrated Farming Systems*) Mewujudkan Keberhasilan dengan Kemandirian. *Bahan Pelatihan 'Revitalisasi Keterpaduan Usaha Ternak dalam Sistem Usaha Tani'*. Bogor dan Solo, 21 Februari-6 Maret 2000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Sutisna Entis dan Alimuddin. 2013. Pengembangan Sapi berbasis Masyarakat Mendukung Program Sejuta Ranch di Papua Barat Studi Kasus di Distrik Bomberay Kabupaten Fak-Fak. *Prosiding Ekspose dan Seminar Nasional Inovasi Pertanian Ramah Lingkungan*. Makassar 19 - 21 Juni 2013. Hlm. 81-92.

Swastika, Dewa K. Sadra. 2004. Beberapa Teknik Analisis dalam Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian. dalam *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 7(1). hlm: 90-103.

~oOo~

Copyright © 2022
PENERBIT NEM

Jangkauan Terbang Kelulut (*Heterotrigona itama*) dan (*Tetragonula laeviceps*) di Kawasan Woodypark Samboja dan Budi Daya Samarinda, Kalimantan Timur

*Foraging Behavior of Stingless Bee (*Heterotrigona itama*) and (*Tetragonula laeviceps*) in the Woodypark Area of Samboja and Samarinda Cultivation, East Kalimantan*

Yudha Syahputra^{*1}, Syafrizal², Nova Hariani²

¹Laboratorium Anatomi dan Sistematika Tumbuhan,
Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Mulawarman

²Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Mulawarman

*Corresponding Author: Yudhasyahputra74@gmail.com

ABSTRACT

Plants are the main source of food for many types of insects such as all groups of bees (*Apidae*) and especially the stingless bee (*Meliponinae*). The relation between plants and insects play an active role as pollinators to help pollinate a plants, this is due to insect activity in seeking for nectar and pollen that move from one flower to another. This study aims to determine the distance of the farthest visits and major and minor visits to the species (*Heterotrigona itama*) and (*Tetragonula laeviceps*) in the Woodypark Samboja and Samarinda cultivation areas. The farthest visiting radius of the *Heterotrigona itama* and *Tetragonula laeviceps* species in the Woodypark samboja area is 150 meters. In the Samarinda cultivation area, the farthest visit radius from the *Heterotrigona itama* and *Tetragonula laeviceps* species is 150 meters. In the woodypak samboja area, *Heterotrigona itama* made a major visit of 4 plant species and a minor visit of 1 plant species, *Tetragonula laeviceps* made a major visit of 4 plant species and a minor visit of 1 plant species. In the Samarinda cultivation area, *Heterotrigona itama* made a major visit of 1 plant species and a minor visit of 1 plant species, *Tetragonula*

laeviceps made a major visit of 3 plant species and a minor visit of 1 plant species.

Keywords: Stingless Bee, Plant, Visit, Flight Range, Major Minor

ABSTRAK

Tumbuhan merupakan pakan utama bagi banyak jenis serangga seperti semua kelompok lebah (*Apidae*) dan khususnya lebah madu tak bersengat atau kelulut (*Meliponinae*). Hubungan antara tumbuhan dan serangga merupakan suatu hubungan mutualisme karena serangga berperan sebagai polinator dan serangga memerlukan nektar dan serbuk sari sebagai pakannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jarak kunjungan terjauh serta kunjungan mayor dan minor spesies *Heterotrigona itama* dan *Tetragonula laeviceps* pada tumbuhan di kawasan budi daya Woodypark Samboja dan budi daya Samarinda. Radius kunjungan terjauh dari spesies *Heterotrigona itama* dan *Tetragonula laeviceps* di kawasan Woodypark Samboja yaitu 150meter. Di kawasan budi daya samarinda radius kunjungan terjauh dari spesies *Heterotrigona itama* dan *Tetragonula laeviceps* yaitu 150meter. Di kawasan woodypak Samboja *Heterotrigona itama* kunjungan mayor pada 4 spesies tanaman dan kunjungan minor pada 1 spesies tanaman, *Tetragonula laeviceps* melakukan kunjungan mayor pada 4 spesies tanaman dan kunjungan minor 1 spesies tanaman. Pada kawasan budi daya Samarinda *Heterotrigona itama* melakukan kunjungan mayor sebanyak 1 spesies tanaman dan kunjungan minor 1 spesies tanaman, *Tetragonula laeviceps* melakukan kunjungan mayor pada 3 spesies tanaman dan kunjungan minor pada 1 spesies tanaman.

Kata Kunci: Kelulut, Tanaman, Kunjungan, Jangkauan Terbang, Mayor Minor

PENDAHULUAN

Tumbuhan merupakan pakan utama bagi banyak jenis serangga seperti semua kelompok lebah (*Apidae*). Lebah madu tak bersengat atau kelulut (*Meliponinae*), memanfaatkan semua produk tumbuhan sebagai sumber pakannya yaitu nektar, serbuk sari dan madu. Sehingga semakin banyak sumber makanan disuatu wilayah koloni

maka akan semakin banyak koloni tersebut menghasilkan produk dan memiliki keuntungan ekonomis bagi petani budi daya (Syafrizal, 2012).

Menurut Walker (1999) serbuk sari merupakan alat penyebaran dan perbanyak generatif dari suatu tumbuhan berbunga, menurut sitologinya serbuk sari merupakan suatu sel dengan 3 nukleus yaitu inti vegetatif, inti generatif 1 dan inti generatif 2. Sel ini dilindungi oleh exine untuk lapisan luarnya dan intine untuk lapisan dibagian dalamnya untuk mencegah mengalami dehidrasi, Moore (1991) menyatakan daya tahan suatu polen sangatlah tinggi karena memiliki Exine yang keras dan secara kimia tidak mudah hancur oleh aktifitas mikroba, salinitas tinggi, oksigen rendah dan kekeringan. Sifat suatu polen yang mudah melekat turut membantu dalam suatu penyelidikan forensik sedangkan kandungan protein, karbohidrat dan zat lainnya yang tinggi mempengaruhi kualitas madu (Bhojwani dan Bhatnagar, 1978). Menurut Kapp (1969) penyusunan kunci identifikasi suatu polen dapat didasarkan pada ciri morfologi polen yang tampak seperti aperture, ukuran, bentuk serta ornamentasinya.

Hubungan antara tumbuhan dan serangga merupakan suatu hubungan mutualisme karena serangga berperan aktif sebagai polinator untuk membantu penyerbukan suatu tumbuhan, serangga juga turut membantu pernyerbukan tumbuhan. Lebah tak bersengat (*Stingless bee*) sangat berpotensi sebagai agen polinator. Kelompok Melliponinae ini mempunyai ukuran yang kecil, tidak menyengat, adaptasi yang tinggi terhadap stress, perubahan lingkungan dan aktivitas yang tinggi serta menghasilkan produk perlebahan.

Penelitian tentang perilaku kunjungan sudah pernah dilakukan sebelumnya oleh A'yunin pada 2019 pada

jurnalnya yang berjudul “*Foraging Behaviour and Pollination Efficiency of Heterotrigona itama (Cockerell) and Tetragonula laeviceps (Smith) (Hymenoptera: Apidae) on Chayote*”. Tetapi terbatas pada perilaku sebagai polinator dan belum diketahui daya jelajahnya. Menurut Roubik (1983) pada Jurnalnya yg berjudul “*Flight Ranges of Melliponinae and Trigona in Tropical Forest.*” Jarak jelajah maksimal dari kelompok trigona mampu mencapai 1,5 kilometer sedangkan kelompok Melliponinae sejauh 2,1 kilometer di kawasan hutan tropis. Tetapi penulis ingin membandingkan apakah jarak jelajah di kawasan hutan tropis akankah sama jika dilakukan pada suatu kawasan budi daya masyarakat lokal pada dua tempat yg berbeda yaitu di kawasan budi daya Samboja dan Samarinda.

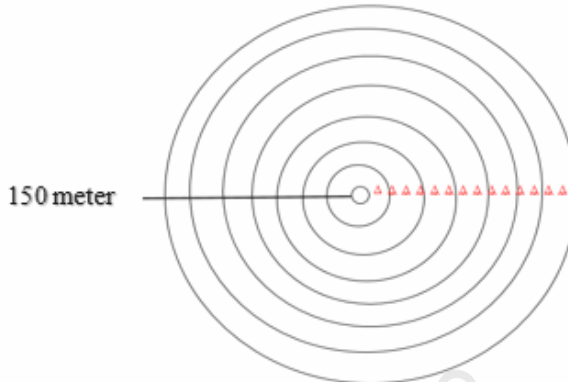
METODELOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan selama penelitian adalah GPS, Kamera DSLR, Meteran roll, dan termometer. Sementara itu bahan yang diperlukan adalah alat tulis, tali rafia, kayu, data sheet, kertas hvs, *Heterotrigona itama* dan *Tetragonula laeviceps*.

Pos Pengamatan

Pos pengamatan ditentukan dengan cara membuat plot sebanyak 56 yang memiliki radius 150 meter dari titik tengah sarang yang menjadi tempat kumpulan koloni Melliponinae. Dari jarak 150 meter yang telah ditentukan, akan dibuat pospos tiap 50 meter dengan formasi empat arah mata angin yaitu utara, timur, barat dan selatan untuk menjadi titik jaga agar lebih mudah dalam mengetahui jarak yang di jangkau pada saat pengamatan spesies tersebut.



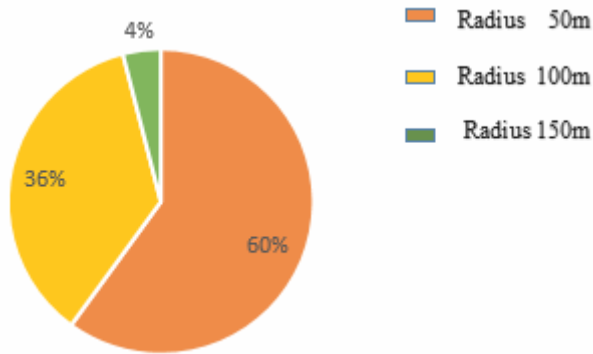
Gambar 1. Radius Pengamatan

Pengambilan Data

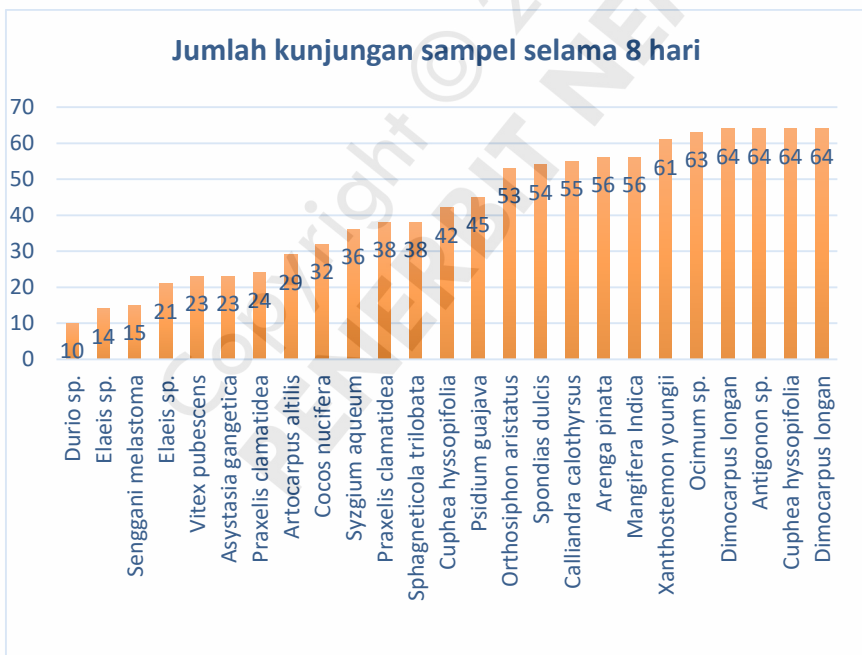
Pengambilan data dilakukan dari pukul 08.00 – 17.00 WITA, dari hari senin sampai hari jumat selama 1 bulan. Pengambilan data akan dilakukan dengan cara mencatat tumbuhan yang disingahi dan jangkauan terbang dari koloni Melliponinae. Hal tersebut diketahui dengan cara eksplorasi dan mengamati lingkungan disekitar plot yang telah dibuat apakah ada koloni dari spesies yang dimaksud dan dicatat apabila ada spesies yang menyentuh atau menyinggahi tumbuhan di sekitar plot, lalu akan dicatat jarak terbangnya berdasarkan jarak plot tersebut terhadap sarang, tumbuhannya, dan di foto. Pengamatan dilakukan dari pos satu ke pos berikutnya dengan jarak waktu 1 jam selama waktu pengamatan.

Analisis Data

Data yang sudah diambil, akan dianalisis dengan menggunakan Microsoft excel dengan cara dibuat Gambar dari data yang didapatkan dan dianalisis Gambar tersebut untuk menjawab tujuan penelitian.



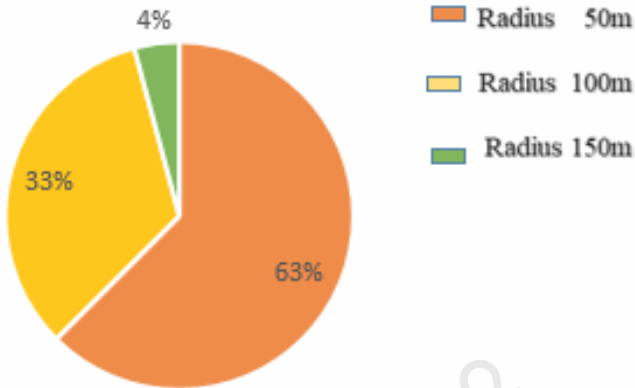
Gambar 2. Jumlah Spesies yang Ditemukan dan Jarak Lebah *Heterotrigona itama* untuk Mencari Pakan di Kawasan Woodypark Samboja



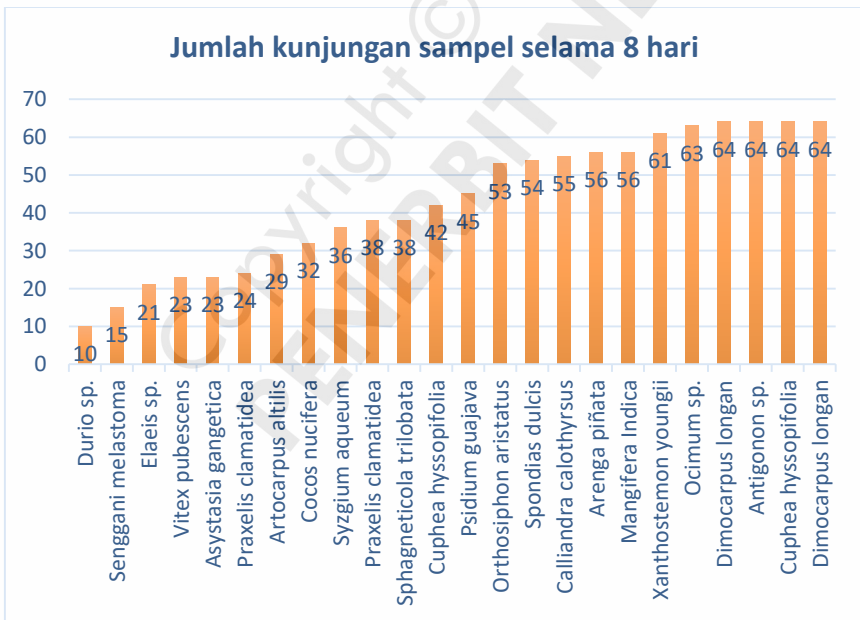
Gambar 3. Jumlah Kunjungan Lebah *Heterotrigona itama* pada Tumbuhan yang Diamati di Kawasan Woodypark Samboja

Tabel 2.
Jenis Tumbuhan yang Dikunjungi oleh *Tetragonula laeviceps* serta Jarak dari Pusat Pengamatan di Kawasan Woodypark Samboja

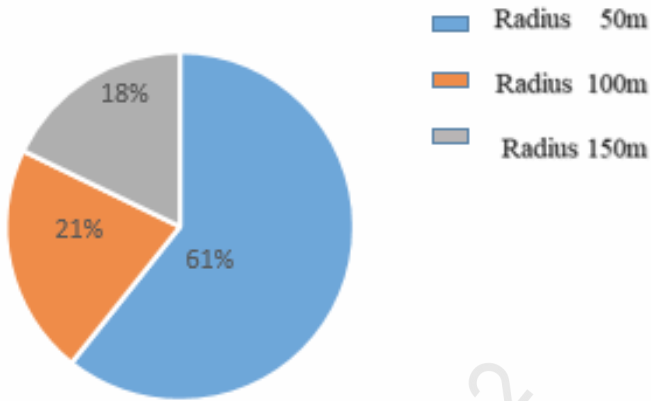
no	spesies	kehadiran pada hari ke																																																																															
		1								2								3								4								5								6								7								8																							
		A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H								
	Radius 50 Meter																																																																																
1	Artocarpus altilis		x	x	x																																																																												
2	Xanthostemon youngii	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																	
3	Dimocarpus longan	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																	
4	Calliandra calothyrsus	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																	
5	Arenga pinata	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																	
6	Spondias dulcis	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																	
7	Psidium guajava	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																	
8	Antigonon sp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																	
9	Vitex pubescens			x																																																																													
10	Mangifera Indica	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																	
11	Orthosiphon aristatus	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																	
12	Ocimum sp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																	
13	Elaeis sp.		x	x	x																																																																												
14	Praxelis clamatidea	x	x	x	x					x	x	x	x					x	x	x	x					x	x	x	x					x	x	x	x					x	x	x	x					x	x	x	x					x	x	x	x																				
15	Cuphea hyssopifolia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																	
	Radius 100 Meter																																																																																
1	Cocos nucifera		x	x	x	x																																																																											
2	Syzygium aqueum		x	x	x																																																																												
3	Senggangi melastoma				x																																																																												
4	Sphagneticola trilobata		x	x	x																																																																												
5	Asystasia gangetica		x	x	x																																																																												
6	Dimocarpus longan		x	x	x																																																																												
7	Praxelis clamatidea				x																																																																												
8	Cuphea hyssopifolia		x	x	x																																																																												
	Radius 150 Meter																																																																																
1	Durio sp.			x	x																																																																												



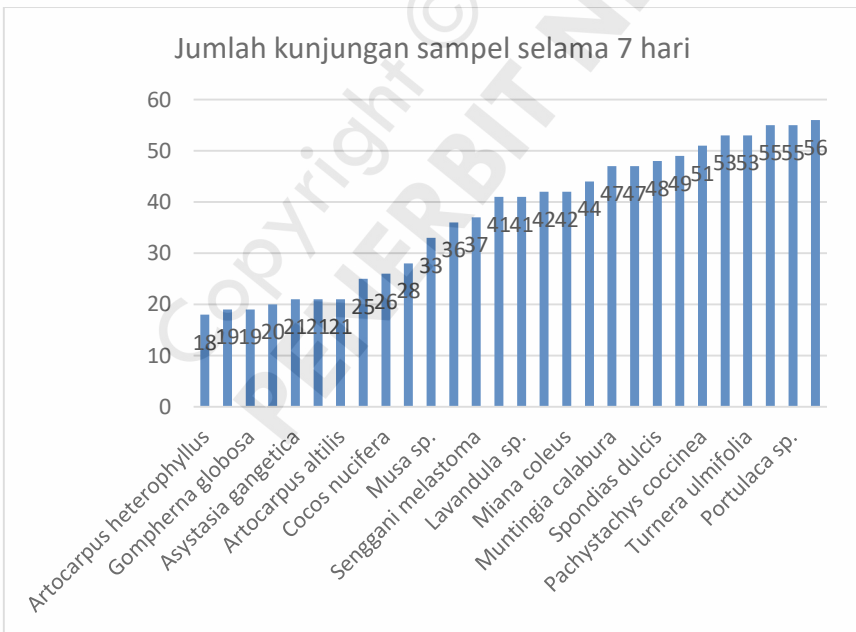
Gambar 4. Jumlah Spesies yang Ditemukan dan Jarak Lebah *Tetragonula laeviceps* untuk Mencari Pakan di Kawasan Woodypark Samboja



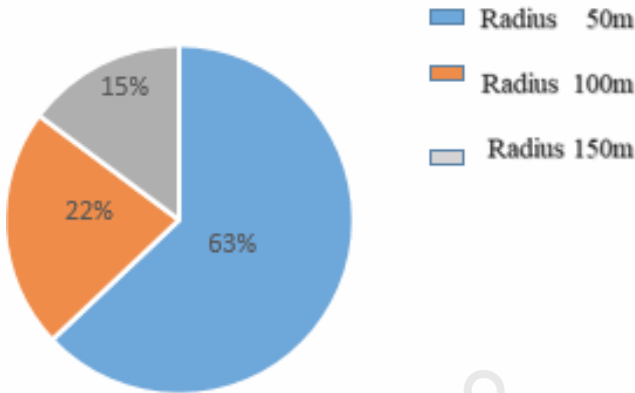
Gambar 5. Jumlah Kunjungan Lebah *Tetragonula laeviceps* pada Tumbuhan yang Diamati di Kawasan Woodypark Samboja



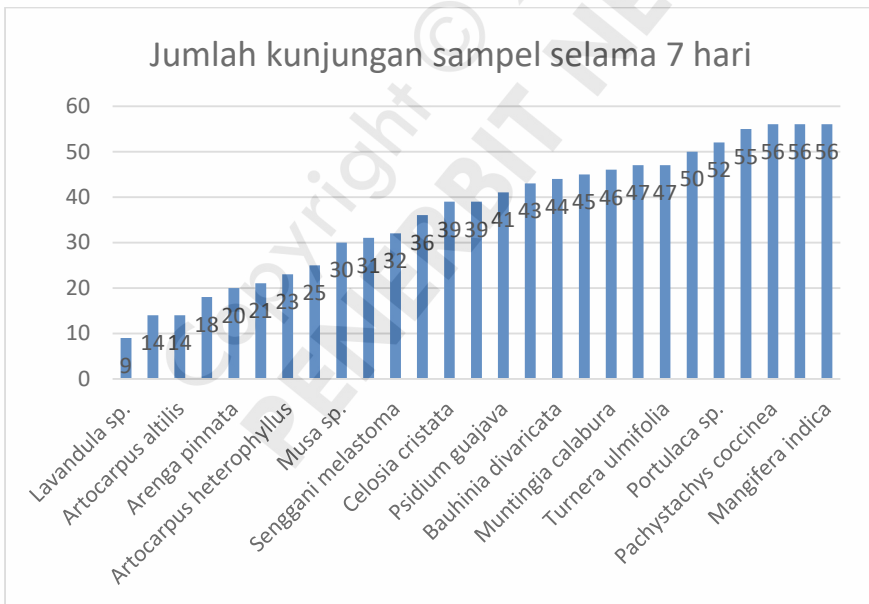
Gambar 6. Jumlah Spesies yang Ditemukan dan Jarak Lebah *Heterotrigona itama* untuk Mencari Pakan di Kawasan Budi Daya Samarinda



Gambar 7. Jumlah Kunjungan Lebah *Heterotrigona itama* pada Tumbuhan yang Diamati di Kawasan Budi Daya Samarinda



Gambar 8. Jumlah Spesies yang Ditemukan dan Jarak Lebah *Tertragonula laeviceps* untuk Mencari Pakan di Kawasan Budi Daya Samarinda



Gambar 9. Jumlah Kunjungan Lebah *Tertragonula laeviceps* pada Tumbuhan yang Diamati di Kawasan Budi Daya Samarinda

Lebah *Heterotrigona itama* di kawasan Woodypark Samboja selama pengamatan 8 hari mengunjungi sebanyak

25 spesies tanaman (Tabel 1). Untuk jangkauan terbang lebah *Heterotrigona itama* mampu mencari pakan hingga sejauh radius 150 meter dari sarangnya. Dari Gambar 3 diketahui lebah *Heterotrigona itama* selama pengamatan di kawasan Woodypark melakukan kunjungan mayor kepada 4 tanaman yaitu tanaman *Dimocarpus longan* (50 m), *Antigonon* sp. (50 m), *Cuphea hyssopifolia* (50 m) dan *Dimocarpus longan* (100 m) yang dikunjungi selama 64jam/8 hari pengamatan hal ini karena pada saat pengamatan spesies tersebut sedang mengalami fase berbunga yang sangat rimbun dan menghasilkan nektar dalam jumlah yang banyak sehingga koloni lebah *Heterotrigona itama* mengunjunginya hal ini sesuai dengan pernyataan Wille (1983) bahwa lebah menyimpan polen dan nektar didalam pot berbentuk seperti telur yang terbuat dari *beeswax* yang merupakan campuran resin tanaman. Untuk jumlah kunjungan minor yang dikunjungi oleh lebah *Heterotrigona itama* yaitu 1 tanaman *Durio* sp. (150 m), hanya sebanyak 10 jam/8 hari pengamatan.

Lebah *Tetragonula laeviceps* di kawasan Woodypark selama pengamatan 8 hari mengunjungi sebanyak 24 spesies tanaman (Tabel 2). Jangkauan terbang lebah *Tetragonula laeviceps* mampu hingga radius 150 meter dari tempat sarangnya. Dari Gambar 5 terlihat bahwa lebah *Tetragonula laeviceps* selama pengamatan melakukan kunjungan mayor kepada 4 spesies tanaman yaitu tanaman *Dimocarpus longan* (50 m), *Antigonon* sp. (50 m) *Cuphea hyssopifolia* (50 m) dan *Dimocarpus longan* (100 m) yang dikunjungi selama 64jam/8 hari pengamatan hal ini karena pada saat pengamatan tanaman tersebut mengalami fase berbunga yang sangat rimbun dan menghasilkan nektar dalam jumlah yang banyak

sehingga koloni *Tetragonula laeviceps* mengunjunginya hal ini sesuai dengan pernyataan Sovia dkk (2018) serangga *Tetragonula laeviceps* merupakan serangga penyerbuk untuk menghasilkan madu ataupun propolis sebab serangga ini tidak bersengat dan ukuran koloni yang kecil sehingga tidak agresif. Untuk jumlah kunjungan minor yang dikunjungi oleh lebah *Tetragonula laeviceps* yaitu 1 tanaman *Durio* sp. (150 m) hanya sebanyak 10 jam/8hari pengamatan.

Lebah *Heterotrigona itama* di kawasan budi daya Samarinda selama pengamatan 7 hari mengunjungi 28 spesies tanaman yang berada di kawasan tersebut (Tabel 3). Jangkauan terbang terjauh yaitu radius 150 meter dari sarangnya. Dari Gambar 7 diketahui lebah *Heterotrigona itama* selama pengamatan melakukan kunjungan mayor kepada 1 spesies tanaman yaitu tanaman *Antigonon* sp. (50m) yang dikunjungi selama 56 jam/7 hari pengamatan. Untuk jumlah kunjungan minor yang dikunjungi yaitu *Artocarpus heterophyllus* (150 m) hanya sebanyak 18 jam/7 hari pengamatan.

Lebah *Tetragonula laeviceps* di kawasan budi daya Samarinda selama pengamatan 7 hari mengunjungi 27 spesies tanaman yang berbeda di kawasan tersebut (Tabel 4). Jangkauan terbang terjauh lebah *Tetragonula laeviceps* yaitu sejauh radius 150 meter. Dari Gambar 9 diketahui selama pengamatan yang dilakukan lebah *Tetragonula laeviceps* melakukan kunjungan mayor kepada 3 spesies tanaman yaitu tanaman *Mangifera indica* (50 m), *Antigonon* sp. (50 m), dan *Pachystachys coccinea* (50 m) yang dikunjungi selama 56 jam/7 hari pengamatan. Untuk jumlah kunjungan minor yang dikunjungi yaitu 1 spesies tanaman *Lavendula* sp. (50 m) sebanyak 9 jam/7 hari pengamatan.

Setelah dilakukan pengamatan di kawasan Woodypark Samboja dan Budi Daya Samarinda didapatkan perbedaan berupa jumlah spesies yang dikunjungi lebah *Heterotrigona itama* yaitu di kawasan Woodypark sebanyak 25 spesies tanaman sedangkan di kawasan budi daya Rendi 28 spesies tanaman, lebah *Tetragonula laeviceps* di kawasan Woodypark mengunjungi 24 spesies tanaman sedangkan di kawasan Budi Daya Rendi 27 spesies tanaman. Hal ini dikarenakan kawasan Woodypark merupakan kawasan budi daya lebah kelulut yang berada ditengah perkebunan sawit sehingga variasi spesies tanamannya terbatas kemudian untuk kawasan Budi Daya Rendi merupakan kawasan budi daya kelulut yang berada ditengah pemukiman warga sehingga variasi tanaman lebih beragam.

Spesies *Heterotrigona itama* lebih aktif melakukan kunjungan ke tanaman yang ada disekitar sarang dibandingkan dengan spesies *Tetragonula laeviceps* hal ini karena *Heterotrigona itama* memiliki morfologi tubuh yang lebih besar sehingga lebih aktif dalam mencari pakan sesuai dengan Vihenky dkk (2019) yang mengatakan bahwa *Heterotrigona itama* merupakan lebah tak bersengat yang termasuk kedalam genus *heterotrigona* yang memiliki ukuran tubuh yang lebih besar bisa mencapai 9mm sedangkan untuk *Tetragonula laeviceps* hanya sebesar 7mm.

Pada pengamatan yang telah dilakukan menjelaskan jangkauan terbang terjauh yaitu radius 150 meter. Pada saat dilapangan semua kebutuhan nektar, resin dan polen telah terpenuhi di kawasan tersebut dalam radius 150 meter, karena pada kawasan tersebut ketika dilakukan pengamatan didaerah Woodypark Samboja sengaja ditanami tanaman *Xanthostemon youngii*, *Dimocarpus longan*, *Calliandra*

calothyrsus, *Antigonon* sp., *Cuphea hyssopifolia*, *Ocimum* sp. sedekat mungkin dengan sarang yang bertujuan sebagai sumber pakan utama dan juga pada saat pengamatan tanaman *Dimocarpus longan* sedang musim berbunga dan jumlah ditanamnya spesies tersebut sangatlah banyak. Pada daerah budi daya Rendi Samarinda tumbuhan *Antigonon* sp., *Portulaca* sp., dan *Turnera ulmifolia* sedang berbunga rimbun. Aktifitas kunjungan kelulut pada tanaman paling aktif pada saat jam 08.00 WITA-11.00 WITA hal ini karena pada jam tersebut tidak terlalu panas sehingga kelulut tidak memerlukan energi yang besar dan mengalami dehidrasi untuk mencari pakan hal ini sesuai pernyataan Wulandari (2017) puncak aktivitas kunjungan dari kelulut yaitu dari jam 09.00-11.00, serangga umumnya tidak terlalu jauh dari sarangnya dalam mencari pakan seperti halnya lebah *Heterotrigona itama* dan *Tetragonula laeviceps* yang cenderung mengunjungi tanaman yang sedang berbunga didekat sarangnya dan kawasan pengamatan merupakan kawasan budi daya lebah kelulut sehingga berbagai macam tanaman kebutuhan pakan terpenuhi agar kelulut tersebut tidak harus terbang lebih jauh dan dapat menghasilkan madu dalam waktu yang singkat dengan jumlah yang banyak untuk memenuhi kebutuhan produksi. Tetapi lebah kelulut mampu terbang hingga sejauh 1,5 kilometer agar kebutuhan pakannya terpenuhi Roubik *et al.* (1983).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang Jangkauan Terbang Kelulut (*Heterotrigona itama*) Dan (*Tetragonula laeviceps*) Di kawasan Budi Daya Woodypark Samboja dan Kawasan Budi Daya Rendi Samarinda,

Kalimantan Timur dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut Radius kunjungan terjauh dari spesies *Heterotrigona itama* dan *Tetragonula laeviceps* di kawasan Woodypark yaitu 150 meter. Di kawasan Rimbawan samarinda radius kunjungan terjauh dari spesies *Heterotrigona itama* dan *Tetragonula laeviceps* yaitu 150 meter. Pada kunjungan mayor spesies *Heterotrigona itama* di kawasan Woodypark didapatkan hasil yaitu 4 spesies *Dimocarpus longan*(50m), *Antigonon sp.* *Cuphea hyssopifolia* dan *Dimocarpus longan* (100m) yang dikunjungi selama 64 jam/8 hari pengamatan dan untuk kunjungan minor didapatkan 1 spesies tanaman *Durio sp.* hanya sebanyak 10 jam/8 hari pengamatan. Pada kunjungan mayor spesies *Tetragonula laeviceps* di kawasan Woodypark didapatkan hasil yaitu 4 spesies tanaman *Dimocarpus longan* (50 m), *Antigonon sp.* *Cuphea hyssopifolia* dan *Dimocarpus longan* (100 m) yang dikunjungi selama 64 jam/8 hari dan untuk kunjungan minor didaptkan 1 spesies tanaman *Durio sp* hanya sebanyak 10 jam/8 hari Pada kunjungan mayor spesies *Heterotrigona itama* di kawasan Rimbawan samarinda didapatkan hasil yaitu 1 spesies tanaman *Antigonon sp.* yang dikunjungi selama 56 jam/7 hari dan untuk kunjungan minor didapatkan 1 spesies tanaman kunjungan minor tanaman yang dikunjungi yaitu *Artocarpus heterophyllus* hanya sebanyak 18 jam/7 hari pengamatan. Pada kunjungan mayor spesies *Tetragonula laeviceps* di kawasan Rimbawan samarinda didapatkan hasil yaitu mayor yaitu 3 spesies tanaman *Mangifera indica*, *Antigonon sp.* dan *Pachystachys coccinea* yang dikunjungi selama 56 jam/7 hari pengamatan dan untuk kunjungan minor didaptkan 1 spesies tanaman yang dikunjungi yaitu *Lavandula sp.* hanya sebanyak 9 jam/7 hari pengamatan.

DAFTAR PUSTAKA

- A'yunin, Qurrotu, Rauf, Aunu dan Harahap, Idham. (2019). Foraging Behaviour and Pollination Efficiency of *Heterotrigona itama* (Cockerell) and *Tetragonula laeviceps* (Smith) (Hymenoptera: Apidae) on Chayote. 24. 247-257. 10.18343/jipi.24.3.247.
- Bhojwani, S.S and S.P. Bhatnagar. (1978). *The Embryologi of Angiosperms*. Third Revised Edition. Vikas Publishing Hous, PVT, LTD.
- Kapp, R.O. (1969). *How to Know Pollen and Spores*. WM.C. Brown Company Publishers Dubuque, Lowo.
- Moore, P.D., J.A. Webb and M.E. Collinson. (1991). *Pollen Analysis*. Blackwell Scientific Publication Oxford.
- Roubik, David W., and Martin Aluja. (1983). Flight Ranges of Melliponinae and Trigona in Tropical Forest. *Journal of the Kansas Entomological Society*. 56 (2): 217-222. www.jstor.org/stable/25084398. Accessed 2 Mar. 2020.
- Syafrizal, Tarigan D, Yusuf R. (2014). Keragaman dan Habitat Lebah *Trigona spp* pada Hutan Sekunder Tropis Basah di Hutan Pendidikan Lempake, Samarinda, Kalimantan Timur. *Jurnal Teknologi Pertanian* 9(1):34-38.
- Sovia Santi Leksikowati. 2018. Aplikasi Trigona (*Tetragonula*) *laeviceps* Sebagai Agen Penyerbuk pada Sistem Tumpang Sari Buncis dan Tomat di Dalam Rumah Kaca. *Jurnal Sumberdaya Hayati*. 4(2)
- Vihenky Sanjaya, Dwi Astiani, Lolyta Sisillia. (2019). Studi Habitat dan Sumber Pakan Lebah Kelulut di Kawasan Cagar Alam Gunung Nyiut Desa Pisak Kabupaten Bangkayang. *Jurnal Hutan Lestari*. 7(2).

Walker, D. (1999). Studying Pollen Available at: <http://www.geo.arizona.edu/palvnology/pol.pix.html> Opened 11 February 2020.

Wille, A. 1983. Biology of Stingless bees. *Annual Review Of Entomologi*. Vol. 28 41-64.

Wulandari, A. P., Atmowidi, T., Kahono, S. (2017). Peranan Lebah *Trigona laeviceps* (Hymenoptera: Apidae) dalam Produksi Biji Kailan (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*). *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 45(2), 196-203.

~oOo~

Copyright © 2022
PENERBIT NEM

Pengolahan Tapai Jamur Tiram untuk Meningkatkan Nilai Gizi Masyarakat

Processing of Oyster Mushroom Tapai to Increase Nutritional Value of Communit

Adi Hartono*¹, Khairiza Lubis¹, Syahmi Edi¹, Diky Setya Diningrat¹

¹Program Studi Magister Pendidikan Biologi, Program Pascasarjana,
Universitas Negeri Medan, Jalan Williem Iskandar Pasar V Medan Estate,
Medan, Indonesia

*Corresponding Author: adi.hartono@uinsu.ac.id

ABSTRACT

Balikpapan City has profitable prospects in beef cattle development business considering the potential market access as well as the increasing demand for beef. However, the availability of seeds, feed and maintenance management is one of the obstacles in their cultivation. This study aims to provide information about the prospects for beef cattle development. The research was conducted in Gunung Binjai Village, Balikpapan City, East Kalimantan Province, in 2021. Data were obtained through direct field observations with data collection techniques through observation and interviews. The results show that the prospects for beef cattle development in Balikpapan City has good prospects because in addition to having the opportunity to penetrate the export market, it also provides high economic benefits to farmers, this is indicated by the R/C ratio of cattle farming analysis of 2.27 which means it is feasible to develop.

Keywords: Balikpapan City, Prospect, Beef Cattle

ABSTRAK

Jamur tiram merupakan salah satu komoditas yang memiliki nilai gizi yang cukup penting bagi masyarakat. Namun, jamur ini cenderung diolah menjadi makanan berbasis tepung, sehingga kurang memperhatikan peningkatan nilai gizi karbohidrat dan protein yang terkandung dalam jamur ini. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan nilai gizi jamur tiram melalui proses pembuatan tapai. Penelitian ini tergolong eksperimental eksploratif dengan cara

mempraktikkan secara langsung pembuatan tapai jamur tiram, lalu diamati berdasarkan indikator yang telah ditetapkan. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan kuesioner. Data dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan 2:1 antara jamur tiram dan ragi merupakan komposisi yang paling disukai oleh responden. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perbandingan 2:1 merupakan perbandingan terbaik untuk menghasilkan tapai yang berkualitas dan disukai oleh masyarakat

Kata Kunci: Fermentasi, Jamur Tiram, Tapai

PENDAHULUAN

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Tahun 2017, konsumsi jamur tiram di Indonesia mencapai 47.753 ton sedangkan produksinya hanya 37.020 ton. Kebutuhan jamur tiram nasional meningkat 10% setiap tahunnya untuk kebutuhan hotel, restoran, vegetarian, dan kebutuhan skala rumah tangga. Berdasarkan hal tersebut dapat dipahami bahwa permintaan jamur tiram cukup tinggi, namun produksi jamur tersebut masih rendah (Zulfarina, dkk., 2019).

Menurut tinjauan literatur riset menunjukkan bahwa jamur tiram memiliki karbohidrat dan protein yang cukup tinggi, yakni 81,8 g karbohidrat dan 17,72 g/100 g jamur (Widyastuti & Istini, 2004). Secara dominan, jamur tiram hanya diolah sebagai makanan berbasis tepung dan olahan tumisan, seperti *nugget*, jamur *crispy*, *steak* jamur, *capcay*, *sate* jamur, *bakso* jamur, dan *sosis* jamur (Susi, dkk., 2017; Fatria, dkk., 2017; Widyastuti, 2019). Berbagai hasil olahan makanan tersebut kurang dapat mendayagunakan kandungan karbohidrat dan asam amino esensial jamur tiram untuk peningkatan mutu bahan pangan (Lisa, dkk., 2015; Usdyana,

dkk., 2018). Oleh karena itu, diperlukan alternatif pengolahan jamur tiram untuk meningkatkan kandungan gizi dalam jamur tersebut.

Salah satu cara pengolahan jamur tiram yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas jamur tiram ditinjau dari aspek karbohidrat yang terkandung di dalamnya ialah melalui fermentasi. Produk hasil fermentasi tersebut berupa tapai. Namun, pengolahan tapai tersebut belum pernah dilakukan oleh peneliti manapun. Oleh karenanya, penelitian ini bermaksud untuk menyajikan hasil olahan jamur tiram berbasis fermentasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi produk olahan inovatif yang dapat meningkatkan nilai gizi jamur tiram melalui fermentasi sekaligus memproduksi makanan yang digemari oleh masyarakat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini tergolong penelitian deskriptif kualitatif, yaitu penelitian yang menggambarkan data sebagian atau keseluruhan subjek/objek penelitian untuk dianalisis dan dicobakan dalam penyelesaian masalahnya (Widi, 2010). Dalam hal ini, penelitian ini berupaya untuk memberdayakan potensi jamur tiram dengan memproduksi olahan jamur berbasis fermentasi sebagai makanan alternatif yang dapat meningkatkan nilai gizi olahan makanan jamur.

Data dikumpulkan dalam dua bentuk, yaitu data hasil pengamatan produk dan daya beli masyarakat terhadap produk tapai jamur tiram. Data pengamatan produk dikumpulkan melalui dokumentasi dengan parameter yang diamati ialah tekstur dan tampilan luar produk tapai jamur tiram yang dihasilkan. Sementara itu, data daya beli

masyarakat dikumpulkan dengan menganalisis tingkat penjualan tapai jamur tiram kepada masyarakat.

Instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar observasi tampilan produk tapai jamur tiram dan lembar analisis penjualan tapai jamur tiram kepada masyarakat. Data hasil analisis yang diperoleh dianalisis menggunakan pendekatan Miles *and* Huberman yang terdiri dari tiga langkah analisis, yaitu *data reduction* (mereduksi data), *data display* (menyajikan data), dan *data conclusion/verification* (menyimpulkan atau menggeneralisasikan data) (Sugiyono, 2018).

Penelitian ini terdiri dari dua langkah utama penelitian, yaitu tahap pembuatan jamur tiram dan analisis daya beli masyarakat terhadap tapai jamur tiram yang diproduksi. Masing-masing langkah tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut.

Pembuatan Tapai Jamur Tiram

Alat, bahan, dan prosedur kerja pembuatan produk ialah sebagai berikut:

1. Alat dan Bahan yang Dibutuhkan

No.	Alat	Bahan
1.	Baskom 1 buah	Jamur tiram ... g
2.	Kompor 1 buah	Ragi secukupnya
3.	Pisau <i>cutter</i> 1 buah	Air bersih secukupnya
4.		Daun pisang secukupnya

2. Prosedur Kerja

- a. Menyediakan seluruh alat dan bahan yang diperlukan
- b. Mencuci jamur tiram hingga bersih

- c. Memotong jamur tiram menjadi ukuran yang lebih kecil dengan ukuran potongan sesuai selera
- d. Mengukus jamur tiram hingga matang atau lebih lunak dari keadaan semula
- e. Meniriskan jamur tiram yang telah dikukus ke dalam baskom yang telah dilapisi daun pisang
- f. Menaburkan ragi secukupnya pada jamur tiram yang telah ditiriskan
- g. Menutup permukaan jamur tiram dengan daun pisang dan membiarkannya selama $\pm 2 \times 24$ jam
- h. Jamur tiram yang telah ditumbuhi kapang berwarna putih dengan tekstur lunak dan beraroma alkohol dapat dikemas dalam wadah menarik untuk dipasarkan kepada masyarakat atau dikonsumsi pribadi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan pembuatan tapai jamur tiram pada masing-masing perbandingan jamur tiram dan ragi yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.
Hasil Pengamatan pada Tiap-tiap Perbandingan
Jamur Tiram dan Ragi

No.	Indikator Pengamatan	Perbandingan (Jamur Tiram:Ragi)		
		1:1	2:1	3:5
1	Tekstur	Kenyal	Lunak	Kenyal sedikit keras
2	Warna	Putih pucat	Putih bersih	Putih pucat
3	Aroma	Berbau alkohol	Berbau alkohol	Berbau alkohol
4	Rasa	Pahit	Manis	Pedar
5	Kadar air	0,5%	1%	0,05%

Tapai jamur tiram yang dihasilkan untuk masing-masing perbandingan jamur tiram dan ragi yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Produksi Tapai Jamur Tiram pada Masing-masing Perbandingan Jamur Tiram dan Ragi yang Digunakan: a) 1:1, b) 2:1, c) 3:5

Hasil uji organoleptik pembuatan tapai jamur tiram kepada 20 orang responden dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2.
Hasil Uji Organoleptik Tapai Jamur Tiram

No.	Indikator Pengujian	Perbandingan (Jamur Tiram:Ragi)		
		1:1	2:1	5:3
1.	Tekstur	5%	78%	17%
2.	Warna	23%	70%	7%
3.	Aroma	30%	35%	35%
4.	Rasa	13%	72%	15%
5.	Kadar air	8%	65%	27%

Keterangan: Pernyataan yang disampaikan responden di atas adalah "Ya/Suka"

Berdasarkan hasil uji pengamatan dan uji organoleptik dapat diketahui bahwa sebanyak 78% responden menyukai tapai jamur tiram dengan perbandingan 2:1 yang memiliki

tekstur lunak. Jumlah ini mendominasi dibandingkan perbandingan lainnya. Keadaan lunak tersebut membuktikan bahwa selama proses pembuatan tapai terjadi proses fermentasi. Hal ini selaras menurut Kanino (2019) bahwa fermentasi yang berhasil menghasilkan penguraian karbohidrat dengan tekstur yang lebih lunak dan berair. Dengan demikian, hal ini mengindikasikan bahwa perbandingan tapai 2:1 menghasilkan fermentase yang efektif karena menghasilkan tekstur yang baik.

Selanjutnya, pada tampilan warna, sebanyak 70% responden lebih menyukai tapai jamur tiram dengan perbandingan 2:1 yang berpenampilan putih bersih. Tampilan dengan warna berkualitas baik tersebut diperoleh karena adanya proses fermentasi yang memengaruhi struktur biokimiawi bahan. Hal yang sama juga diungkapkan oleh Islami (2018) bahwa adanya mikroorganisme dalam ragi tapai dapat memengaruhi secara langsung proses degradasi antosianin melalui fermentase. Sementara itu, variasi warna pada setiap perbandingan tapai dapat terjadi karena adanya perbedaan konsentrasi ragi yang diberikan pada masing-masing kuantitas jamur. Hal ini sesuai menurut Nurjannah dan Nurhikmah (2020) bahwa degradasi pigmen warna inokulum dapat disebabkan karena adanya perbedaan struktur dan konsentrasi ragi. Hal ini memengaruhi daya mikroba dalam memecah kandungan bahan pangan menjadi lebih sederhana.

Pada indikator aroma, sebanyak 35% responden memilih tapai dengan perbandingan 2:1 dan 5:3 yang beraroma alkohol. Aroma tersebut dapat muncul karena adanya senyawa alkohol yang dihasilkan melalui fermentase. Hal ini senada menurut Dirayati, dkk (2017)

bahwa fermentase tapai menghasilkan kadar hidrolisa glukosa dan oksidasi alkohol yang merupakan aroma yang khas dalam proses tersebut. Selanjutnya, aroma tapai yang bervariasi juga diakibatkan oleh kadar atau kuantitas perbandingan ragi dan jenis ragi. Hal ini senada menurut Zulfa, dkk (2021) bahwa karakter etanol tapai sangat ditentukan oleh jumlah atau kadar ragi dan lama fermentase. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak ragi yang digunakan, maka semakin banyak pula mikroorganisme yang dihasilkan untuk melangsungkan fermentase. Sementara itu, ragi yang berkualitas juga mengandung mikroba yang berkualitas yang memengaruhi kondisi fermentase dan keberhasilan peragian tapai.

Sementara itu, sebanyak 72% responden menyukai tapai jamur tiram dengan perbandingan jamur dan ragi sebesar 2:1 yang memiliki rasa manis. Rasa manis yang ditimbulkan disebabkan oleh adanya aktivitas enzimatis yang dilakukan oleh mikroba dalam proses perombakan gula inokulum (jamur). Hal ini sesuai menurut Fahmi (2014) bahwa rasa manis pada tapai disebabkan oleh adanya aktivitas enzim amilase yang mengubah pati menjadi dekstrin dan gula sederhana yang berasa manis. Namun, apabila dibiarkan terlalu lama, maka rasa tapai menjadi asam karena gula mengalami alkoholisasi dan menghasilkan berbagai macam fermentase asam, seperti asam butirat. Tiara (2021) juga menegaskan bahwa perbandingan yang tidak sesuai pada proses peragian akan menghasilkan produk fermentase gula yang tidak sesuai dengan asam-asam organiknya. Inilah yang menjadi faktor penyebab adanya rasa pahit dan pedas pada hasil pengamatan karena perbandingan yang kurang relevan terhadap tapai tersebut.

Berikutnya, terdapat 65% responden yang menyukai kadar air tapai jamur tiram pada perbandingan 2:1 dengan kuantitas 1%. Kuantitas ini tidak begitu berair dan juga tidak begitu lunak. Setyawati, dkk (2019) memaparkan bahwa kandungan air pada tapai dapat terjadi karena adanya proses fermentase yang mendukung degradasi pati menjadi dekstrin dan gula dalam jumlah besar. Sehingga, memengaruhi tampilan luar tapai.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa hasil pengolahan tapai jamur tiram memiliki tampilan yang bervariasi untuk tiap-tiap perbandingan jamur dan ragi. Namun, perbandingan jamur dan ragi 2:1 memiliki karakteristik yang paling ideal dan cenderung diminati oleh masyarakat melalui uji organoleptik yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dirayati, D., Gani, A., & Erlidawati, E. (2017). Pengaruh Jenis Singkong dan Ragi Terhadap Kadar Etanol Tape Singkong. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 1(1), 26-33.
- Fahmi, N. 2014. Kadar Glukosa, Alkohol dan Citarasa Tape Onggok Berdasarkan Lama Fermentasi. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 2(1).
- Islami, R. 2018. Pembuatan Ragi Tape dan Tape. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Agrokompleks*, 2.
- Kanino, D. 2019. Pengaruh Konsentrasi Ragi pada Pembuatan Tape Ketan (*The Effect of Yeast Concentration*

on Making Tape Ketan). *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Agrokompleks*, 64-74.

Kementerian Pertanian. 2010. *Standar Operasional Prosedur (SOP) Budidaya Jamur Tiram*. Jakarta: Direktorat Jenderal Hortikultura.

Nasution, J. 2016. Kandungan Karbohidrat dan Protein Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) pada Media Tanam Serbuk Kayu Kemiri (*Aleurites moluccana*) dan Serbuk Kayu Campuran. *EKSAKTA: Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA*, 1(1).

Nurjannah, N., & Nurhikmah, N. 2020. Pengaruh Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi terhadap Mutu Tape Singkong (*Manihot esculenta Crantz*). *Jurnal Borneo Saintek*, 3(2), 73-78.

Putra, A. E. P. 2020. Potensi Usaha Industri Tapai Pisang Skala Rumah Tangga di Desa Tugu Harum Belitang Madang Raya Oku Timur. *Jurnal Bakti Agribisnis*, 6(02), 17-26.

Sari, D. N. R., Hasanah, H. U., & Hasanah, F. 2018. POtensi Pohon Nira Lontar (*Borassus flabellifer*) sebagai Penghasil Alkohol dengan Menggunakan Mikroorganism. In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*, (Vol. 1, No. 1).

Setyawati, A., Susilowati, D., & Wahyudi, M. S. 2019. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Home Industri Tape di Desa Banjarsari. *Jurnal Ilmu Ekonomi JIE*, 3(4), 561-576.

Tiara, C. 2021, November. Pengaruh Pemberian Dosis Ragi Tapai terhadap Sifat Organoleptik dan pH Tapai Pisang

Gedah. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, (Vol. 7, No. 1, pp. 113-118).

Tjitrosoepomo, G. 2011. *Taksonomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Widyastuti, N. 2019. Pengolahan Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) sebagai Alternatif Pemenuhan Nutrisi. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 15(3).

Zulfa, C. S., Attika, C., Handayani, D., & Fevria, R. 2021. Pengaruh Lama Fermentasi dalam Pembuatan Tape. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, (Vol. 1, No. 1, pp. 600-607).

~oOo~

Copyright © 2021
PENERBIT NEM

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL BIOLOGI IV

“Bioteknologi dan Penerapannya
dalam Penelitian dan Pembelajaran Sains”

Buku ini berisi informasi terkini terkait ilmu pengetahuan di bidang biologi (bioteknologi) dan ilmu hayati terkait. Penulis menghimpun informasi tersebut dalam tema “Bioteknologi dan Penerapannya dalam Penelitian dan Pembelajaran Sains”. Buku ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih ilmu pengetahuan bagi pembaca sebagai bagian dari produk pengetahuan pascapandemi COVID-19. Buku ini banyak membahas kemajuan terkini dari turunan ilmu biologi meliputi bioteknologi, biomedis, bioinformatika, mikrobiologi, pertanian dan kehutanan, peternakan, perikanan, biokimia, farmakologi, ekologi, ilmu lingkungan, kultur jaringan, genetika dan biologi evolusi, biologi kelautan dan perairan tawar, biologi molekuler, fisiologi, botani, etnobiologi, dan pendidikan biologi.



IKAPI
INDONESIA KEMENTERIAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN



ISBN 978-623-423-392-6



9

786234

233926