



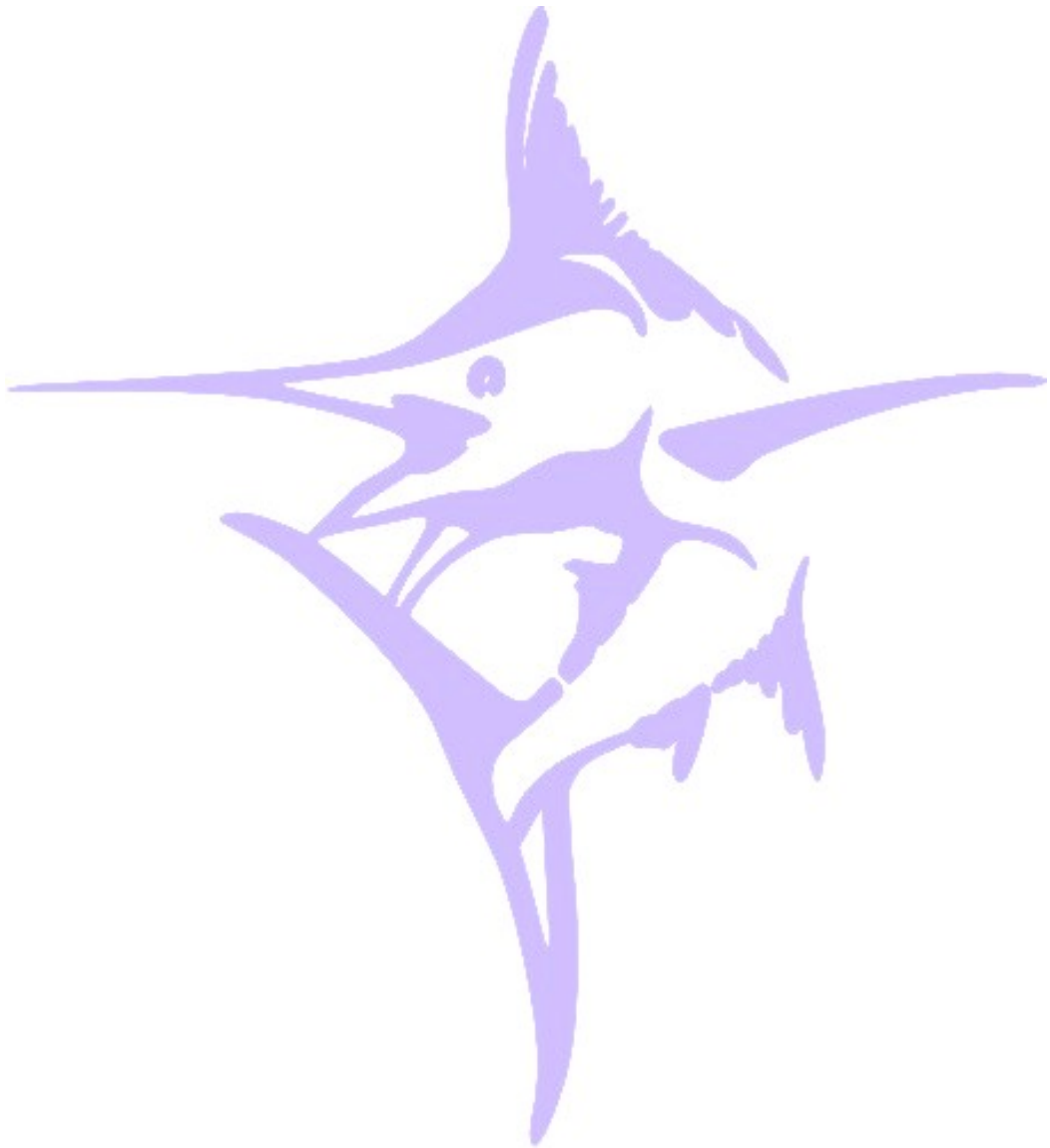
Vol. 9, Edisi 1 Maret 2022



Akreditasi
Universitas Mulawarman
Nomor: 1466/SK/BAH-PT/Akred/PT/2017 Tgl. 23 Mei 2017

AQUARINE

Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan, Perairan Umum, Estuari dan Kelautan



**JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS MULAWARMAN**

AQUARINE

Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan, Perairan Umum, Estuari dan Kelautan
Terbit dua kali dalam setahun pada bulan Maret dan Oktober, berisi tulisan ilmiah yang di-
angkat dari hasil penelitian, review artikel, resensi buku dan kajian konseptual dibidang ilmu
-ilmu perikanan, perairan umum, estuari dan kelautan.

Pelindung

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

Penanggung Jawab

Ketua Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

Journal Manager

Irma Suryana, S.Pi, M.Sc

Mitra Bestari

Editor

Muhammad Sumiran Papatungan, S.Pi, M.Si
Firman, S.Pi

Sumber Pembiayaan

BOPTN

Alamat Redaksi

Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman
Jl. Gunung Tabur Kampus Gn. Kelua Samarinda 75123
Telp/Fax. (0541) 748 648

Email: irma.suryana@fpik.unmul.ac.id

Website: <http://e-journals.unmul.ac.id/index.php/aquarine/index>

PANDUAN BAGI PENULIS

Manuskrip yang dapat diterima adalah hasil-hasil penelitian berupa *Original Articles* atau *Review Articles* atau Resensi Buku Ilmiah yang berkaitan dengan kelautan perikanan serta perairan umum.

Format manuskrip.

Artikel ditulis menggunakan huruf *Times New Roman* ukuran font 11, spasi satu pada kertas berukuran A4 (lebar 210 mm dan panjang 297 mm), batas tepi kiri-kanan dan atas-bawah masing-masing 2 cm, satu kolom, justified, minimum 6 halaman dan maksimum 10 halaman termasuk gambar dan tabel. Urutan dari artikel tersebut adalah: Judul, Nama seluruh peneliti, Alamat institusi dan alamat e-mail, Abstract (bahasa Inggris), Keywords / Kata Kunci, Pendahuluan, Metodologi, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, Referensi.

Adapun secara rinci format penulisannya adalah sbb :

1. Judul Artikel : Judul (dalam bahasa Indonesia dan Inggris) ditulis dengan huruf kapital (judul bahasa Indonesia), dan huruf kapital hanya pada awal kata serta dicetak miring (judul bahasa Inggris), **Bold**, dan Center. Untuk species dicetak miring.
2. Nama Penulis : ditulis dibawah judul, tanpa gelar, **Bold**, dan Center. Nama kedua dstnya apabila dari institusi yang berbeda diberi tanda angka dan diketik superscript (.....¹⁾) sesuai dengan urutan penyebutan alamatnya
3. Alamat Institusi Penulis : ditulis dibawah nama penulis, lengkap dengan nama jalan. Penulis penanggung jawab mencantumkan alamat email untuk koresponden
4. Abstract : Kata "**ABSTRACT**" ditulis dibawah alamat institusi penulis, huruf kapital **Bold**; dan Center. Abstrak maksimum 250 kata, ditulis hanya dalam bentuk satu paragraf, spasi satu, huruf *Times New Roman* ukuran font 11, italic, tidak bold dan justify. Abstract (dalam bahasa Inggris jika manuskripnya bahasa Indonesia), atau sebaliknya)
5. Keywords : kata "**Keywords**" ditulis di bawah abstract dimulai baris baru, huruf italic dan bold; jumlah kata kunci adalah 3 – 6 kata., dengan mengurutkan awalan berdasarkan abjad
6. Pendahuluan : kata "**PENDAHULUAN**" ditulis di bawah keywords, huruf kapital, **bold**; center. Isi pendahuluan : awal setiap paragraph menggunakan First Line 0,85 cm, Align justify.
7. Bahan dan Metode : kata "**METODOLOGI**" ditulis di bawah pendahuluan, huruf kapital, **bold**; Center. Sub judul (jika ada) ditulis huruf kapital hanya pada awal kata, **Bold**, align left. Isi bahan dan metode : awal setiap paragraph menggunakan First Line 0,85 cm. Align justify.
8. Hasil dan Pembahasan : kata "**HASIL DAN PEMBAHASAN**" ditulis di bawah Bahan dan Metode, huruf kapital, **Bold**; Center. Isi Hasil dan Pembahasan : awal setiap paragraph menggunakan First Line 0,85 cm, Align justify. Tabel dan Gambar/Grafik harus diberi nomor dan nama dipilih dalam bahasa Indonesia (Tabel 1 atau Gambar 1) atau bahasa Inggris (Table 1 or Fig.1). Judul Tabel diformat align left, judul gambar diformat center.
9. Kesimpulan : kata "**KESIMPULAN**" ditulis di bawah Hasil dan Pembahasan, huruf kapital, **bold**; Center. Isi kesimpulan : singkat, dibuat dalam bentuk urutan nomor, Align justify.
10. Daftar Pustaka ditulis dengan kata "**REFERENSI**" di bawah kesimpulan, huruf kapital, **bold**; center. Isi referensi : urutan nama penulis, tahun, judul tulisan, nama jurnal/penerbit, volume, Baris kedua ditulis dengan Hanging 0,85 cm.

Contoh:

Andersen G. 2003. Coral Reef Formation. <http://www.student.rio.edu/s369480/webquest/default/htm> [5 jan 2006].

Eryati, R. 2008. Akumulasi Logam Berat Pada Hewan Karang dan Pengaruhnya Pada Morfologi Terumbu Karang di Perairan Tanjung Jumalai Kabupaten Penajam Paser Utara [tesis]. Bogor. Sekolah Pascasarjana, IPB.

Pariwono, J.I. 1998. Pengaruh Pasang Surut Terhadap Penyebaran Limbah dalam Sistem Sungai di DKI Jakarta. Program Pengembangan Pusat Studi Ilmu Kelautan. FPIK IPB. Bogor.

Samson SA, Yokota M, Strüssman CA, dan Watanabe S. Natrural diet of grapsoid crab *Plagusia dentipes* de Haan (Decapoda: Brachyura: Plagusiidae) in Tateyama Bay, Japan. *Fisheries Science* 2007; 73:171-177.

Wilson, J.G. 1998. *The Biology of Estuarine Management*. St.Edmundsbury Press Ltd. Suffolk. Great Britain.

Manuskrip dikirim dalam bentuk MS Word dan dikirimkan ke email:

Irma.suryana@fpik.unmul.ac.id, sumiranpapatungan@fpik.unmul.ac.id

Seluruh manuskrip yang masuk melalui proses review. Manuskrip yang dikirimkan harus disertai pernyataan keaslian (originilitas) dan tidak dikirimkan atau sedang dalam proses untuk diterbitkan pada jurnal lainnya di dalam dan luar negeri.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya Jurnal AQUARINE Volume 9, Edisi 1 Maret 2022 dapat diterbitkan berdasarkan hasil review yang cukup panjang, semoga semua dalam kondisi yang baik dan sejahtera.

Jurnal ini merupakan kumpulan hasil penelitian ilmiah para dosen/peneliti baik di dalam maupun di luar lingkungan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Mulawarman.

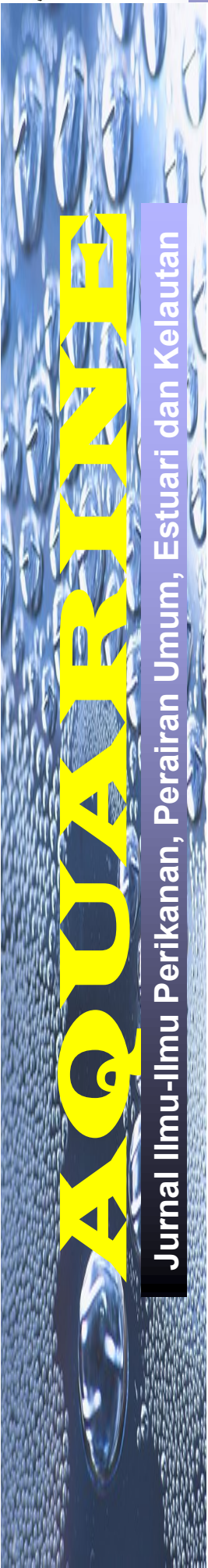
Penyajian materi hasil riset kali ini mencakup bidang Kenaekaragaman Hayati Laut, Ekosistem Estuari serta keterkaitan antar Ekosistem Pesisir lainnya, termasuk monitoring wilayah perairan tawar dalam konsep manajemen lingkungan perairan, yang bersumber pada review artikel, resensi buku dan kajian konseptual dibidang ilmu-ilmu perikanan, perairan umum, estuari dan kelautan.

Pembahasan serta ulasan yang ditampilkan cukup lengkap dan ilmiah sehingga menjadi suatu paket informasi yang berguna bagi masyarakat dan dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan bidang perikanan dan ilmu kelautan di Indonesia pada umumnya dan di Kalimantan Timur pada khususnya.

Akhirnya redaksi mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam penerbitan jurnal ini, serta tidak lupa saran dan kritik tetap kami harapkan guna penyempurnaan penerbitan Jurnal Aquarine di masa-masa yang akan datang.

Salam,

Redaksi



Daftar Isi:

Halaman

Halaman Judul	.....	i
Dewan Redaksi	.....	ii
Kata Pengantar	.....	iii
Panduan Penulisan	.....	iv
Daftar Isi	.....	v

KEANEKARAGAMAN KIMA PADA ZONA INTERTIDAL DI PULAU KANIUNGAN BESAR KECAMATAN BIDUK-BIDUK KABUPATEN BERAU KALTIM	
M. Ryan Saputra, M. Yasser MF, Widya Kusumaningrum.....	1

KEANEKARAGAMAN PLANKTON PADA SAAT AIR PASANG DAN SURUT DI MUARA SUNGAI MANGGAR KOTA BALIKPAPAN	
Tamara Agatha Dahlia, Mursidi, Irma Suryana.....	9

PERBANDINGAN PADATAN YANG MASUK DAN KELUAR DALAM WADUK BENANGA DI KOTA SAMARINDA	
Muhammad Jefriansyah, Ghitarina' Mursidi.....	15

PENDUGAAN UMUR UDANG BINTIK KUNING (<i>Metapenaeus monoceros</i>) HASIL TANGKAPAN MALAM HARI DI PERAIRAN SAMBOJA KUALA, KUKAR	
Aulia Juniarti Putri, Abdunnur, Muhammad Syahrir R.....	23

STRUKTUR KOMUNITAS IKAN KARANG DI GOSONG BATU LAUT BAGANG PERAIRAN PANGEMPANG KECAMATAN MUARA BADAH KUKAR	
Tingai, Ristiana Eryati, Akhmad Rafi'i.....	31

ANALISIS BAKTERI <i>ESCHERICHIA COLI</i> DI PERAIRAN DAN SEDIMEN LAUT DI PULAU MIANG BESAR KECAMATAN SANGKULIRANG KUTIM	
Siti Hijrayanti, Dewi Embong Bulan, Nurfadilah.....	38

KERAGAMAN JENIS DAN KONDISI PADANG LAMUN DI PERAIRAN DUSUN MALAHING KOTA BONTANG, KALIMANTAN TIMUR	
Marliana, Jailani, Abdunnur.....	44

ANALISIS INDEKS TROPIK SAPROBIK KOMUNITAS PLANKTON BERDASARKANDINAMIKA PASANG DI PERAIRAN PULAU MIANG KUTIM	
Setyawan Dwiyanto, Mohammad Mustakim, Ghitarina.....	52

KEANEKARAGAMAN MAKROZOOBENTOS DI KAWASAN KONSERVASI MANGROVE DAN BEKANTAN KOTA TARAKAN	
Wisnu Heriyono, Jailani, Paulus Taru.....	59

KEANEKARAGAMAN MAKROZOOBENTOS DI PANTAI MUTIARA INDAH KECAMATAN MUARA BADAH KUKAR, KALTIM	
Meliana N. S. Mukin, Aditya Irawan, Lily Inderia Sari.....	67

Barcode ISSN	vi
--------------	-------	----

**KEANEKARAGAMAN KIMA PADA ZONA INTERTIDAL DI PULAU KANIUNGAN BESAR
KECAMATAN BIDUK-BIDUK KABUPATEN BERAU KALIMANTAN TIMUR**

*Diversity Of Clams In The Intertidal Zone In The Waters Of The Kaniungan Besar Island, Biduk Biduk
Subdistrict, Berau District, East Kalimantan*

M. Ryan Saputra¹⁾, M. Yasser MF²⁾ dan Widya Kusumaningrum²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan MSP Kons ITK-FPIK Unmul

²⁾Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

Jl. Gunung Tabur No.1 Kampus Gunung Kelua Samarinda

E-mail: rynsaputr@gmail.com

ABSTRACT

Giant clams (Kima) are a type of bivalve that are often found in aquatic coral reef ecosystems and are protected species. Shellfish is known to have an important economic value, namely as a source of food and its shells can be used as decoration and jewelry. The result of excessive exploitation causes the population to decline. This study aims to determine the structure of the Kima community and to determine the distribution pattern of Kima in the intertidal zone in the sea waters of Kaniungan Besar Island. The research was conducted in June-July 2019. Observations were made at 8 stations with transect lines as far as 50 meters to the sea. The results showed 3 types of Kima, namely Tridacna Crocea, Tridacna Maxima and Hippopus Hippopus. Tridacna Crocea is the most common namely as many as 52 individuals. The highest abundance index was found at 7 stations with 16 individuals / 100m², the highest diversity index at station 7 was 0.98 which was relatively low, the uniformity index at station 7 was relatively high with a value of 0.89, the dominance index for Hippopus Hippopus species dominated station 1, while Kima Tridacna Crocea dominated at station 7 then Kima Tridacna Maxima did not dominate at any station.

Keywords: *Tridacna Crocea, community structure, Morisita Index*

PENDAHULUAN

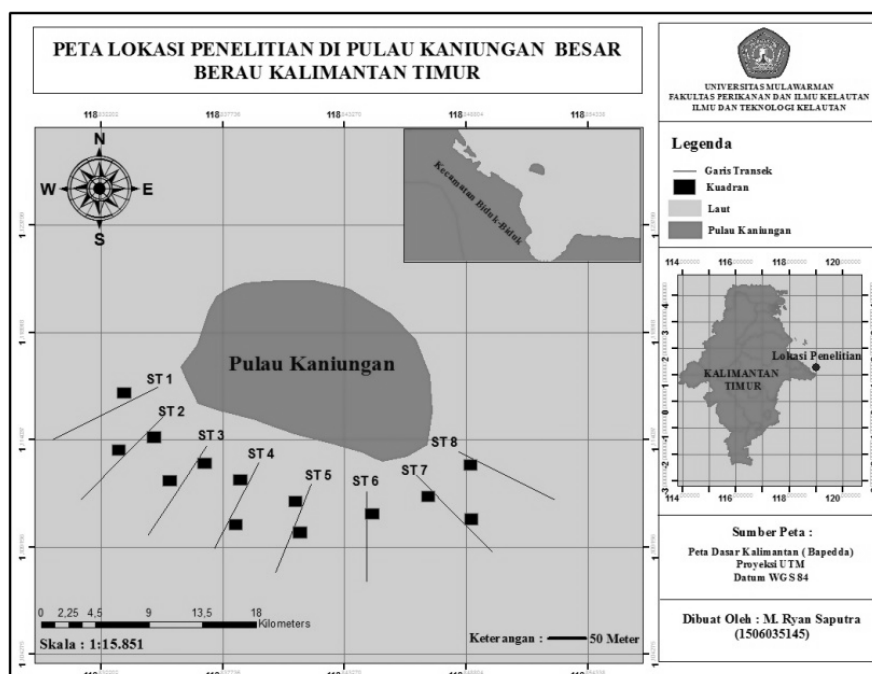
Kima atau kerang raksasa (Giant Clam), merupakan salah satu jenis bivalva yang sering ditemukan pada perairan ekosistem karang. Kima adalah salah satu kerang dengan bentuk dan ciri yang paling unik di antara semua kerang. Ukuran cangkangnya sangat besar dan berat, sehingga disebut kerang raksasa (giant clams). Kima hidup dengan cara menenggelamkan diri pada substrat (mengebor) serta memiliki pigmen pada mantel yang berasal dari asosiasinya dengan alga (Niantiningsih, 2012). Hewan ini memiliki dua genera (Tridacna dan Hippopus) dengan sembilan spesies, di mana tujuh spesies di antaranya ditemukan di perairan Indonesia. Secara geografis, kerang ini memiliki distribusi terbatas di wilayah tropis Indo-Pasifik, dari Red Sea sampai ke Kepulauan Pasifik Tuamotu (Yusuf *et al*, 2009). Mantelnya yang memiliki sistem sirkulasi khusus, menjadi tempat tinggal bagi zooxanthella, makhluk bersel tunggal ini, mampu menghasilkan karbondioksida, fosfat dan nitrat yang berasal dari sisa metabolisme kima, kima membutuhkan lingkungan hidup berupa air laut tropis yang jernih untuk pertumbuhan dan sintasan yang optimum (Niantiningsih, 2012). Temperatur air optimum yang dibutuhkan berada pada kisaran 25 - 30 °C, salinitas berkisar antara 25 - 30 ppt dan pH antara 8,1 - 8,5 (Niantiningsih *et al*, 2007). Kerang kima dikenal memiliki nilai ekonomi yang penting karena selain sebagai sumber makanan, cangkangnya dapat dijadikan sebagai bahan dekorasi dan perhiasan. Selain itu juga, kerang ini banyak dicari orang untuk perhiasan serta untuk industri ubin teraso, sehingga populasinya makin berkurang (Nontji, 2002). Permintaan terhadap kima (Tridacnidae) sebagai sumber protein hewani sampai saat ini terus meningkat, sehingga populasinya di alam menurun drastis hampir di seluruh dunia akibat pengambilan tanpa batas, termasuk juga di Indonesia. Pada tahun 1987 pemerintah Indonesia melalui Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. 12/Kpts/II/1987 yang diperkuat dengan Peraturan Pemerintah No. 7 Tahun 1999 memasukkan ketujuh jenis kima yang hidup di Indonesia menjadi hewan yang dilindungi. Penetapan tersebut berdasarkan kenyataan bahwa populasi kima di alam sudah sangat menurun terutama disebabkan oleh pemanfaatan manusia (Ambariyanto, 2007). Tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis spesies kima yang ditemukan pada zona intertidal di Pulau Kaniungan Besar, mengetahui indeks kelimpahan, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman dan

indeks dominansi kima di zona intertidal perairan Pulau Kaniungan, mengetahui pola sebaran spesies kima pada zona intertidal di perairan laut Pulau Kaniungan Besar, dan manfaat dari penelitian ini adalah sebagai data awal (*data base*) untuk peneliti selanjutnya dan sebagai bahan informasi untuk pengelolaan pelestarian hewan langka dan ekowisata secara berkelanjutan.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Juni sampai Juli 2019, lokasi penelitian berada di Pulau Kaniungan Kecamatan Biduk-biduk Kabupaten Berau Kalimantan Timur.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Parameter penelitian

Adapun parameter penelitian ini terdiri dari parameter utama dan pendukung:

Tabel 1. parameter utama dan pendukung

No	Parameter	Uraian	Analisis
1.	Utama	Kima	Eksitu
2.	Pendukung	Suhu, pH, Salinitas	Insitu

Prosedur Penelitian

Tahap awal yang dilakukan sebelum melakukan sebuah penelitian yaitu metode survey Lokasi penelitian terdiri dari dua puluh stasiun, dimana setiap stasiun di tandai menggunakan GPS, sehingga setiap stasiun diketahui titik koordinatnya.

Lokasi penelitian ditentukan menggunakan metode Purposive Sampling. Dimana Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode garis transek (*line transect*). Panjang garis transek adalah 50 meter sejajar dengan garis pantai tegak lurus ke arah laut.

Jumlah garis transek (stasiun) adalah 8 dengan jumlah kuadran pada tiap transek sebanyak 1 hingga 2 (dua) kuadran kemudian Pengumpulan data kima ini diawali dengan menentukan lokasi pengamatan yang akan dilakukan dengan metode garis transek yang ditempatkan secara tegak lurus garis pantai (Yusuf *et al*, 2009) transek pada setiap stasiun memiliki panjang 50 meter dengan kuadran transek berukuran 1 x 1 meter yang dipasang di lokasi terumbu karang yang terdapat kima, kima yang terdapat dalam kuadran di hitung jumlah individunya, diambil gambar, dicatat dan diidentifikasi jenisnya dengan melihat bentuk morfologi dan warna tubuhnya berdasarkan Odum (1993).

Dalam rangka mengetahui kondisi perairan yang sesuai bagi kehidupan kima, maka perlu dilakukan pengukuran kualitas air yang dijadikan sebagai parameter pendukung yaitu suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut (DO), dan substrat.

Dilakukan identifikasi spesies Kima dengan mengacu pada literature identifikasi kima (Romimohtarto, 2001)

Analisis data

1. Indeks kelimpahan

Kelimpahan kima merupakan gambaran banyaknya kima yang ditemukan pada setiap stasiun atau titik sampel. Menurut Odum (1993), kelimpahan adalah jumlah individu tiap stasiun luas dan waktu tertentu dan berdasarkan Formulasi sebagai berikut :

$$D = \frac{Ni}{A} \quad (1)$$

Dimana:

Ni : Jumlah individu spesies kima

A : Luas (m²)

D : Kelimpahan Kima (ind/m²)

2. Indeks keanekaragaman

Untuk menghitung keanekaragaman, maka digunakan indeks keanekaragaman Shannon (Odum, 1993) sebagai petunjuk pengolahan data.

$$H' = -\sum (Pi) \ln (Pi) \quad (2)$$

Dimana:

H' : Indeks keanekaragaman

ni : Jumlah individu/spesies

N : Jumlah individu keseluruhan

H : hasil dari ni/N

Pi : Proporsi spesies ke-i

\sum : Jumlah

3. Indeks Keseragaman

Untuk menghitung keseragaman, maka digunakan indeks keseragaman (Odum, 1993) sebagai petunjuk pengelolaan data.

$$E = \frac{H'}{\ln S} \quad (3)$$

Dimana:

S : Jumlah seluruh spesies

H' : Indeks keanekaragaman

E : Indeks keseragaman

4. Indeks Dominasi

Indeks dominansi dihitung dengan menggunakan rumus indeks dominansi Daroi Sipson (Odum, 1993):

$$D = \frac{\sum ni (ni-1)}{N (N-1)} \quad (4)$$

Dimana:

D : Indeks dominansi Simpson

ni : Jumlah individu setiap spesies

N : Jumlah individu seluruh spesies

5. Pola Sebaran Kima

Pola sebaran bulu babi ditemukan dengan menggunakan rumus indeks Dispersi Morisita (Odum, 1993) sebagai berikut :

$$Id = n \frac{\sum x^2 - N}{N (N-1)} \quad (5)$$

Dimana:

Id : indeks dispersi morisita

n : Jumlah plot pengambilan contoh

N : jumlah total individu dalam plot

$\sum x^2$: kuadrat jumlah individu dalam plot

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kedaaan umum lokasi penelitian

Wilayah Pulau Kaniungan merupakan salah satu kawasan yang terletak pada Kecamatan Biduk-Biduk Kabupaten Berau Provinsi Kalimantan Timur. Secara administratif Pulau Kaniungan berada di RT 3. Desa Teluk Sumbang Biduk-Biduk, Kabupaten Berau, memiliki batas wilayah sebagai berikut :

- Sebelah utara : Pulau Kaniungan Kecil
- Sebelah timur : Selat Makassar
- Sebelah selatan : Teluk Sulaiman Kecamatan Biduk-Biduk
- Sebelah barat : Kampung Biduk-Biduk

Lokasi penelitian terletak di wilayah perairan Pulau Kaniungan Kecamatan Biduk-Biduk Kabupaten Berau Kalimantan Timur, untuk mencapai lokasi ini diperlukan kapal untuk menyeberang, pulau ini juga merupakan daerah yang dekat dari bibir pantai dan juga pemukiman warga dan terdapat penginapan untuk para wisatawan yang berkunjung ke Pulau Kaniungan, di sekitar pulau Kaniungan tersebut juga terdapat banyak makhluk hidup yang dilindungi seperti penyu dan lumba-lumba yang biasa didapati pada saat pagi hari dan sore hari, pada malam hari juga terdapat banyak penyu yang bertelur di sepinggiran pantai Pulau Kaniungan, pada lokasi Pulau Kaniungan tersebut memiliki tipe substrat dasar yaitu berpasir yang mendukung untuk kehidupan kima, bahkan beberapa spesies membenamkan diri pada karang (Ira *et al*, 2014).

Parameter fisika dan kimia

Adapun hasil pengukuran kualitas air yang didapatkan pada lokasi penelitian yang didapatkan:

1. pH

Hasil pengukuran pH pada setiap stasiun saat penelitian yaitu dengan rata – rata 8,2 dengan kisaran 8,1 – 8,3. Kisaran nilai pH pada setiap stasiun masih berada dalam kisaran baku mutu air untuk biota laut 7 – 8,5 (Kepmen LH no.51/2004). Derajat keasaman (pH) berperan penting dalam menentukan kehidupan organisme perairan. Sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7 – 8,5. Nilai pH mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan organisme di dalam perairan. Perairan yang asam cenderung menyebabkan kematian pada organisme air, hal tersebut disebabkan konsentrasi oksigen akan rendah sehingga aktivitas pernapasan tinggi dan selera makan berkurang (Ghufran, 2011)

2. Suhu

Hasil pengukuran suhu air pada setiap stasiun berkisar antara 30 °C – 31 °C. Suhu air sangat mempengaruhi kehidupan dan pertumbuhan kima. Suhu merupakan parameter fisik yang berperan dalam mengendalikan kondisi ekologis perairan. Kima memiliki kisaran suhu yang ideal dalam menunjang kehidupan di ekosistem dimana kima tumbuh dan berkembang di perairan. Menurut Romitahtarto (2004), kisaran suhu air yang baik bagi pertumbuhan dan kehidupan kima yaitu 30 – 35 °C, dari pernyataan berikut kisaran suhu pada setiap stasiun lokasi penelitian masih sangat ideal untuk menunjang kehidupan kima. Tinggi rendahnya suhu suatu perairan sangat ditentukan oleh beberapa faktor diantaranya ketinggian suatu daerah, curah hujan dan intensitas cahaya matahari.

3. Salinitas

Nilai rata – rata salinitas berdasarkan hasil pengukuran pada setiap stasiun 34,6‰ dengan kisaran 34‰-35‰. Salinitas adalah konsentrasi rata-rata larutan garam yang terdapat di dalam laut. Salinitas di samudra, biasanya berkisar antara 33-35%. Organisme karang lautan tidak tahan bertahan dari salinitas air laut yang normal (Ghufran, 2011) Menurut Knopp (1995) bahwa air permukaan berdasarkan salinitasnya dibedakan tiga golongan, yaitu air pantai dengan salinitas <32‰, air campuran 32-34‰ dan air samudra atau laut lepas >34‰

Tabel 2. Hasil pengukuran parameter pendukung air

Stasiun Pengamatan	Parameter Pengamatan		
	Suhu °C	pH	Salinitas (‰)
Stasiun 1	30	8,2	35
Stasiun 2	30	8,2	35
Stasiun 3	30	8,2	35
Stasiun 4	30	8,3	35
Stasiun 5	31	8,1	34
Stasiun 6	30	8,2	35
Stasiun 7	30	8,1	35
Stasiun 8	30	8,3	34
	30-35°C	8,1-8,3	33-35‰
Kisaran Normal	Romitahtarto(2004)	Ghufran (2011)	Ghufran(2011)

Tabel 3. Hasil analisis substrat di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Kehutanan

NO	Penyebaran Partikel						Tekstur
	% Lempung	% Liat	% Kasar	% Sedang	% Halus	% Total Pasir	
1	5,00	5,90	79,37	0	9,73	89,10	Pasir
2	4,30	3,30	80,64	0	4,34	90,10	Pasir
3	5,10	6,60	88,50	0	5,20	93,10	Pasir
4	0,70	6,30	90,66	0	4,84	92,30	Pasir
5	1,40	5,60	95,44	0	8,70	88,10	Pasir
6	1,10	3,30	94,68	1,57	4,88	95,00	Pasir
7	0,90	6,30	86,94	0	9,60	93,10	Pasir

Beberapa spesies *Tridacna* (kima) hidup di substrat pasir, beberapa jenis hidup menempel pada karang, bahkan beberapa spesies membenamkan diri dalam karang. Kima ditemukan pada kedalaman 1 – 20 meter dan menempati permukaan dasar atau lubang karang yang mendapat cahaya matahari. Kedua cangkangnya terbuka lebar menghadap ke permukaan air dan melalui pembukaan ini terlihat lapisan jaringan yang berwarna terang (Ira *et al*, 2014).

Identifikasi kima

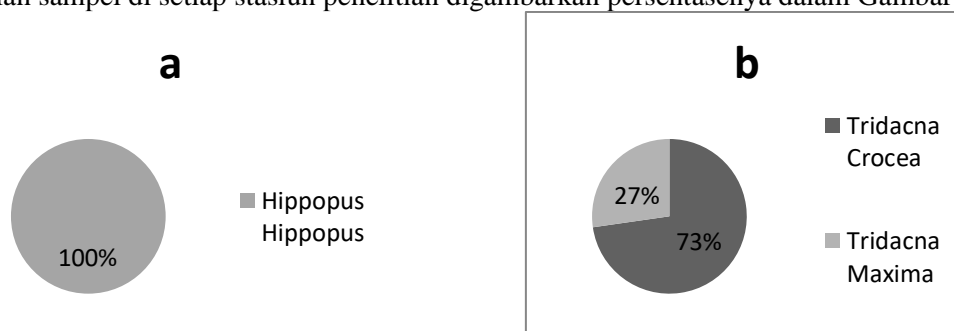
Berdasarkan hasil pengambilan sampel di perairan Pulau Kaniungan Kecamatan Biduk-Biduk Kabupaten Berau Kalimantan Timur, kima yang ditemukan dari genus *Tridacna* dan genus *Hippopus*. *Tridacna Crocea* atau bisa disebut kima pembor atau kima lubang karena hidup menancap dalam substrat batu karang. Ukuran cangkang paling kecil dari ukuran rata-rata jenis lainnya sekitar 15-20 cm. Lubang bisus yang besar sehingga bisa menancap kuat pada substrat. Mantelnya berwarna cerah (umumnya biru). Warna cangkang putih, kadang bercorak merah muda, orange, atau kuning baik di sisi dalam maupun sisi luarnya (Campbell, 2004). Kima ini umumnya hidup di dalam lubang-lubang karang keras (*hard Coral*) yang masih hidup atau mati.

Tridacna Maxima jenis ini disebut kima kecil dengan ukuran cangkang lebih kecil dari jenis kima lainnya. Kima ini hidup menancap kuat dalam substrat dengan warna mantel yang cerah (biru, hijau, dan coklat). Bila ditemukan dalam substrat, hanya sebagian cangkang yang tertanam. Kima ini melekat di antara celah karang atau pecahan karang (*rubble*) dengan bantuan organ serupa rambut yang disebut byssus. Saat menghadapi ancaman, kedua cangkang kima kecil dapat menutup dengan sempurna.

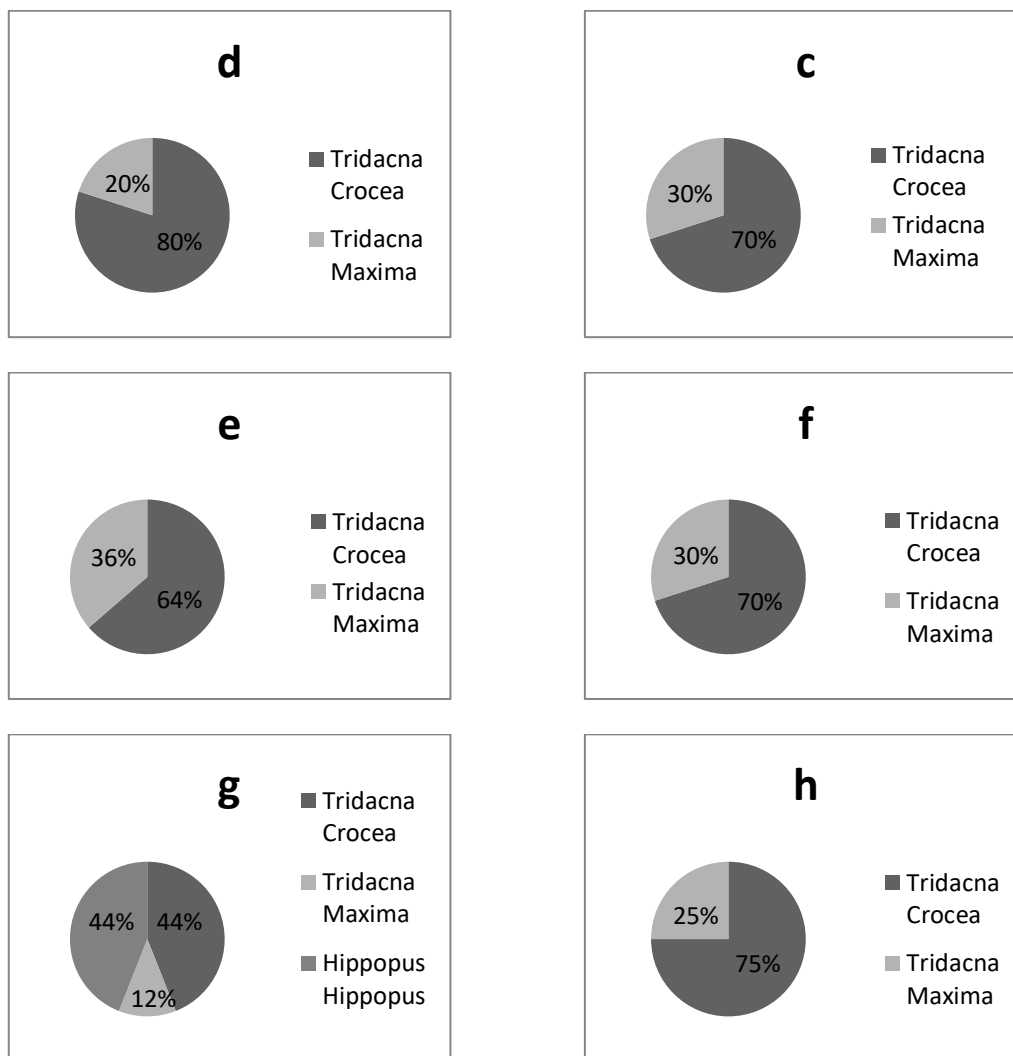
Hippopus Hippopus kima ini sering disebut dengan kima tapal kuda dimana cangkangnya memiliki lekukan-lekukan kecil dan bercak-bercak strawberry. Mantelnya kuning coklat, hijau atau abu-abu suram tidak pernah melewati batas cangkang (Campbell, 2004). Hidup khusus di daerah rata-rata terumbu berpasir atau padang lamun hingga maksimum kedalaman 6 meter.

Komposisi kima

Hasil komposisi pada seluruh stasiun merupakan rata – rata nilai dan jumlah individu yang ditentukan pada pengambilan sampel di setiap stasiun penelitian digambarkan persentasenya dalam Gambar 2.



Gambar 2. Komposisi Kima pada stasiun 1-2



Gambar 2 lanjutan. Diagram kima pada setiap stasiun.

Tabel 4. Kelimpahan individu kima pada setiap stasiun penelitian

Stasiun	Individu/m ²	Individu/100m ²
1	0,09	9
2	0,11	11
3	0,10	10
4	0,10	10
5	0,11	11
6	0,13	13
7	0,16	16
8	0,08	8
Rata-rata	0,11	11

Tabel 5. H' Indeks Keanekaragaman, E Indeks Keseragaman dan D Indeks Dominansi pada seluruh stasiun.

No.	Stasiun	H'	E	D
1	I	0 (rendah)	0 (rendah)	1 (tinggi)
2	II	0,58 (rendah)	0,53 (sedang)	0,60 (sedang)
3	III	0,61 (rendah)	0,55 (sedang)	0,58 (sedang)
4	IV	0,50 (rendah)	0,45 (rendah)	0,68 (tinggi)
5	V	0,65 (rendah)	0,59 (sedang)	0,53 (sedang)
6	VI	0,64 (rendah)	0,58 (sedang)	0,49 (sedang)
7	VII	0,98 (rendah)	0,89 (tinggi)	0,39 (rendah)
8	VIII	0,56 (rendah)	0,51 (sedang)	0,62 (tinggi)

Diperoleh data dari hasil analisis di atas, bahwa keakaragaman jenis dari Kima yang ditemukan di lokasi (Dusun Melahing) terkategori rendah, dengan tingkat keseragaman sedang. Hal ini juga bisa dilihat dari tidak banyak ditemukan jenis Kima per individu pada setiap stasiun pengamatan. Dominasi terlihat tinggi, hal ini tidak mendeskripsikan dominasi sesungguhnya, karena jenis Kima yang ditemukan hanya berkisar 3 jenis saja.

Dari tabel di atas, tentunya stasiun yang tidak cocok ditinggali oleh Kima adalah stasiun 1, dimana tidak ditemukan jenis Kima disana. Di stasiun ini bisa dideskripsikan dengan lokasi yang langsung berhadapan dengan selat Makassar, sehingga kecepatan arus yang lebih besar tentunya mempengaruhi daya tahan Kima dalam mempertahankan cara hidupnya yang sesil pada karang.

Pola sebaran kima

Berdasarkan hasil penelitian pola penyebaran kima menggunakan Indeks Morisita dari hasil perhitungan rata-ratanya dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil perhitungan pola sebaran kima di perairan Pulau Kaningan.

No	Jenis	Indeks Dispersi (Id)	Pola Sebaran
1	<i>Tridacna Crocea</i>	-	-
	<i>Tridacna Maxima</i>	-	-
	<i>Hippopus Hippopus</i>	9	Mengelompok
2	<i>Tridacna Crocea</i>	8	Mengelompok
	<i>Tridacna Maxima</i>	3	Mengelompok
	<i>Hippopus Hippopus</i>	-	-
3	<i>Tridacna Crocea</i>	7	Mengelompok
	<i>Tridacna Maxima</i>	3	Mengelompok
	<i>Hippopus Hippopus</i>	-	-
	<i>Tridacna Crocea</i>	8	Mengelompok
4	<i>Tridacna Maxima</i>	2	Mengelompok
	<i>Hippopus Hippopus</i>	-	-
	<i>Tridacna Crocea</i>	7	Mengelompok
5	<i>Tridacna Maxima</i>	4	Mengelompok
	<i>Hippopus Hippopus</i>	-	-
	<i>Tridacna Crocea</i>	9	Mengelompok
6	<i>Tridacna Maxima</i>	4	Mengelompok
	<i>Hippopus Hippopus</i>	-	-
	<i>Tridacna Crocea</i>	7	Mengelompok
7	<i>Tridacna Maxima</i>	2	Mengelompok
	<i>Hippopus Hippopus</i>	7	Mengelompok
	<i>Tridacna Crocea</i>	6	Mengelompok
8	<i>Tridacna Maxima</i>	2	Mengelompok
	<i>Hippopus Hippopus</i>	-	-

Dalam pemantauan yang dilakukan pada setiap stasiun penelitian, diperoleh hasil bahwa Kima yang ditemukan selalu dalam pola sebaran yang sama, yakni berkelompok. Hal ini tentunya menguatkan pernyataan bahwa Kima adalah organisme yang selalu hidup berkelompok bersama sesuai dengan jenisnya.

KESIMPULAN

1. Kima yang ditemukan di perairan Pulau Kaniungan Kecamatan Biduk-Biduk Kabupaten Berau terdiri dari 3 jenis yaitu *Tridacna Crocea*, *Tridacna Maxima* dan *Hippopus Hippopus*.
2. Kelimpahan spesies kima yang ditemukan pada perairan Pulau Kaniungan Kecamatan Biduk-Biduk yaitu hasil penelitian pada setiap stasiun tertinggi adalah 13 (ind/100m²) *Tridacna Crocea* pada stasiun 6, 4 (ind/100m²) *Tridacna Maxima* pada stasiun 5 dan 6, dan 9 (ind/100m²) individu *Hippopus Hippopus* pada stasiun 1. Keanekaragaman spesies kima yang ditemukan di perairan Pulau Kaniungan Kecamatan Biduk-Biduk Kabupaten Berau, pada delapan stasiun penelitian yaitu 0,50 hingga 0,98 di setiap stasiun tergolong rendah. Indeks keseragaman tertinggi pada delapan stasiun penelitian yaitu 0,89 pada stasiun 7. Indeks dominansi tertinggi pada delapan stasiun penelitian yaitu 1 pada stasiun 1.

3. Pola sebaran spesies kima yang ditemukan di perairan Pulau Kaniungan Kecamatan Biduk-Biduk Kabupaten Berau, dapat dikatakan masuk kategori mengelompok.

REFERENSI

- Ambariyanto. 2007. Pengelolaan Kima di Indonesia: Menuju Budidaya Berbasis Konservasi. *Seminar Nasional M OLUKA: dalam Penelitian, Konservasi dan Ekonomi 17 Juli 2007*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Campbell, N.A. 2004. Biologi. Erlangga. Edisi Kelima Jilid 3. Jakarta
- Ghufran, H. 2011. Buku Pintar Budidaya 32 Ikan Laut Ekonomis. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Ira, Abdul HS, dan Alirman Afu. Studi kepadatan Zooxanthella pada Tridacnidae squamosa dan Hippopus hippopus di Perairan Desa Toli-Toli dan Desa Sawapudo Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan Aquasains* 2014; 3(1).
- Knopp, D. 1995. Giants Clams in the Comprehensive Guide to the Identification and Care of Tridacnidae Clams. Dahne Verlag Ettlingen. Germany
- Niartiningsih A, Yusuf S, dan Andriani I. 2007. Keanekaragaman dan Hubungan Kekerabatan Kima (Tridacnidae) di Kepulauan Spermonde: Suatu Upaya Konservasi dan Perbaikan Mutu Benih
- Niartiningsih, A. 2012. Biota Laut Langka: Budidaya dan Konservasinya. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Nontji, A. 2002. Laut Nusantara. Djambatan. Jakarta.
- Odum. 1993. Dasar-dasar Ekologi. Fundamental of Ecology. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.
- Yusuf C, Ambariyanto, dan Hartati R. Abundance of Tridacna (Family Tridacnidae) at Seribu Island and Manado Waters, Indonesia. *Jurnal Ilmu Kelautan* 2009; 14(3): 150-154.

KEANEKARAGAMAN PLANKTON PADA SAAT AIR PASANG DAN SURUT DI MUARA SUNGAI MANGGAR KOTA BALIKPAPAN

Plankton Diversity at High Tide and Low Tide at the Manggar river estuary, Balikpapan City.

Tamara Agatha Dahlia¹⁾ Mursidi²⁾ Irma Suryana²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan Konsentrasi Ilmu dan Teknologi Kelautan

²⁾Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman
Jl. Gunung Tabur No. 1 Kampus Gunung Kelua Samarinda
Email : tamaraagatadahlia@gmail.com

ABSTRACT

Tamara Agatha Dahlia 2019, *Plankton Diversity at High Tide and Low Tide at the Manggar river estuary, Balikpapan City. Supervised by Mursidi and Irma Suryana.*

*The mouth of a river is a natural channel flow that connects surface water flow to the sea. Activities in rivers affect the condition of river estuary waters in the form of ecological influence, one of which is the diversity and abundance of organisms that exist in river estuary waters. This study aims to identify the diversity of plankton and determine the type of plankton based on tidal periods around the Manggar Balikpapan river estuary. Plankton sampling was carried out at 3 stations where each station was taken during high and low tide conditions, and repeated 3 times. Data analysis used t-test level of 5%. Based on the identification of plankton it was found 37 species from 14 classes. Abundance ranges from 984 - 1,559 individuals/l, tidal diversity index is 2.86, the most commonly found phytoplankton species are *Coscinodiscus sp.*, *Biddulphia mobiliensis*, *Chaetoceros sp.*, *Ceratium furca*, and zooplankton species that are most commonly found are *Coscinodiscus sp.*, *Biddulphia mobiliensis*, *Chaetoceros sp.* and *Acartia clausi*. Whereas at the 2.53 low tide diversity index, phytoplankton species that were most commonly found at low tide were *Coscinodiscus sp.*, *Biddulphia mobiliensis*, *Pleurosigma sp.*, *Nitzschia sp.*, *Synedra tabulate*, and the most zooplankton species found were *Acartia clausi* and *Calanus sp.* Whereas at the 2.53 low tide diversity index, phytoplankton species that were most commonly found at low tide were *Coscinodiscus sp.*, *Biddulphia mobiliensis*, *Pleurosigma sp.*, *Nitzschia sp.*, *Synedra tabulate*, and the most zooplankton species found were *Acartia clausi* and *Calanus sp.**

Keywords: *Diversity, Manggar River Estuary, Plankton*

PENDAHULUAN

Kota Balikpapan memiliki luas wilayah 843,48 km² yang terdiri atas 503,30² km daratan dan 340,18 km² perairan. Batas wilayah kota ini meliputi Kabupaten Kutai Kartanegara pada bagian utara, Selat Makassar pada bagian selatan dan timur, serta Penajam Paser Utara pada bagian darat. Secara umum kota ini memiliki kontur wilayah umumnya berbukit (85%) dengan ketinggian antara 0 sampai 100 meter di atas permukaan laut (mdpl).

Muara Sungai Manggar Balikpapan merupakan daerah yang penting bagi nelayan karena telah lama dijadikan sebagai area penangkapan sumber daya hayati perikanan dan juga merupakan tempat lalu lintas kapal. Umumnya perairan estuaria subur, terlindung dan mempunyai akses pelayaran, memiliki potensi hayati, adanya hutan bakau yang merupakan tumbuhan khas daerah muara sungai, maka estuaria telah menjadi pusat kegiatan manusia.

Perairan muara sungai merupakan aliran kanal alami yang menghubungkan aliran air permukaan menuju ke laut, diantara aktifitas – aktifitas yang ada sekitar muara sungai meliputi aktifitas permukiman, penimbunan (reklamasi) serta aktifitas eks-penambangan bauksit. Kegiatan kegiatan tersebut ini mempengaruhi kondisi perairan muara sungai berupa pengaruh ekologis tersebut salah satunya adalah keanekaragaman dan kelimpahan organisme yang ada di perairan muara sungai. Untuk melihat kondisi

perairan dapat dilakukan dengan pendekatan biologis salah satunya melihat keberadaan serta keanekaragaman plankton. Menurut Nontji (2007) Fitoplankton merupakan plankton nabati yang tumbuh mengapung dan melayang dalam laut, ukurannya sangat kecil dan mikroskopis dan paling umum berukuran 2 – 200 µm bersel tunggal dan ada juga yang berbentuk rantai.

Plankton memiliki fungsi penting karena bersifat autotrofik yakni dapat menghasilkan makanan sendiri berupa bahan organik dan mengandung klorofil dan memiliki kemampuan berfotosintesis yakni menyadap energi surya untuk mengubah bahan anorganik menjadi bahan organik. Karena kemampuan mengubah bahan anorganik menjadi bahan organik inilah fitoplankton disebut dengan primer produsen. Dalam proses fotosintesisnya, fitoplankton memanfaatkan dan mengubah unsur-unsur anorganik menjadi bahan organik dengan bantuan cahaya matahari. Kemampuan dalam menyerap cahaya matahari oleh seluruh permukaan sel menjadikan peranannya sebagai indikator suatu perairan. Perairan yang tercemar menyebabkan perubahan struktur komunitas plankton terutama pada keanekaragaman jenis. Plankton dapat digunakan sebagai indikator kualitas perairan, dimana perairan eutrof ditandai dengan adanya blooming spesies tertentu dari plankton.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keanekaragaman plankton dan mengetahui jenis plankton berdasarkan perbedaan periode pasang dan surut di sekitar muara sungai Manggar Balikpapan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi aktual mengenai keanekaragaman plankton pada saat air pasang dan surut bagi peneliti pada khususnya dan dijadikan bahan informasi yang berguna bagi instansi-isntansi yang terkait.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei - Juli 2019. Penelitian dilaksanakan dalam 2 tahap, tahap pertama untuk pengambilan sampel dan pengukuran insitu dilapangan, dan tahap kedua yaitu identifikasi plankton dan analisis air yang dilakukan di Laboratorium Kualitas Air Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman.

Penentuan lokasi pengambilan sampel dilakukan pada perairan Muara Sungai Manggar, Kota Balikpapan Provinsi Kalimantan Timur

Peralatan yang digunakan di penelitian adalah *plankton net*, botol sampel volume 60 ml, Mikroskop, set titrasi, *termometer*, *salinometer*, *secchi disk*, botol BOD, *GPS*, kalkulator dan alat tulis. Bahan yang digunakan antara lain adalah sampel air dan sampel plankton, lugol 4 %, aquades, indikator pp, NaOH, MnSO₄, NaOH + ki, H₂SO₄, amylum, Na₂S₂O₃, NH₄OH 25 %, fenoldisulfonat dan standar nitrat.

Pengambilan sampel plankton dilakukan pada 3 stasiun, dimana masing – masing stasiun terdiri dari dua titik, yaitu titik 1 pada saat pasang dan titik 2 pada saat surut.

Stasiun 1 terletak di sekitar mangrove yang tidak banyak terdapat pemukiman, stasiun 2 terletak di daerah pasar dan tempat pelelangan ikan (TPI) dan stasiun 3 terletak dimuara sungai yang berbatasan dengan air laut.

Pada saat kondisi pasang dan surut sampel air yang diambil dengan ember 5 liter disaring menggunakan plankton net no 25 sebanyak 20 kali yang bagian ujungnya dipasang botol pengumpul, kemudian botol pengumpul dilepas dan dipindah ke botol sampel volume 60 ml, kemudian diberikan 4 tetes larutan lugol sebagai pengawet sampel plankton, kemudian ditutup dan diberi label. Sampel yang telah diambil, kemudian diamati dengan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 10× untuk mengidentifikasi plankton yang merujuk pada buku “ *Ilustrasion of The marine Plankton of Japan* “ (Yamaji dan Davis, 1980).

Pengolahan dan analisis data berdasarkan jumlah individu (Sachlan dan Affendi, 2002).

Perhitungan kelimpahan dan indeks keanekaragaman menggunakan indeks shanon-weiner (Fachrul, 2007)

$$H' = - \sum p_i \cdot \ln p_i \quad \text{dengan} \quad p_i = \frac{n_i}{N}$$

Di mana : H' : Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener. n_i : Jumlah genus ke- i . N : Jumlah total genus. Dengan kriteria: $H' > 3$: Kestabilan komunitas tinggi (Odum, 1998). Indeks Keseragaman (E)

Indeks keseragaman digunakan untuk menunjukkan pola sebaran biota yaitu merata atau tidak. Indeks Keseragaman dihitung dengan rumus sebagai berikut (Krebs, 1989) :

$$E = \frac{H'}{H'_{max}} = \frac{H'}{\ln s} \quad (3)$$

Dimana E: Indeks Keseragaman, H' : Indeks Keanekaragaman, H'_{max} : $\ln s$, S: Jumlah spesies

Indeks Dominansi dihitung berdasarkan rumus indeks of dominance dari simpson (Krebs, 1989) yaitu:

$$C = \sum (n_i / N)^2 \quad (4)$$

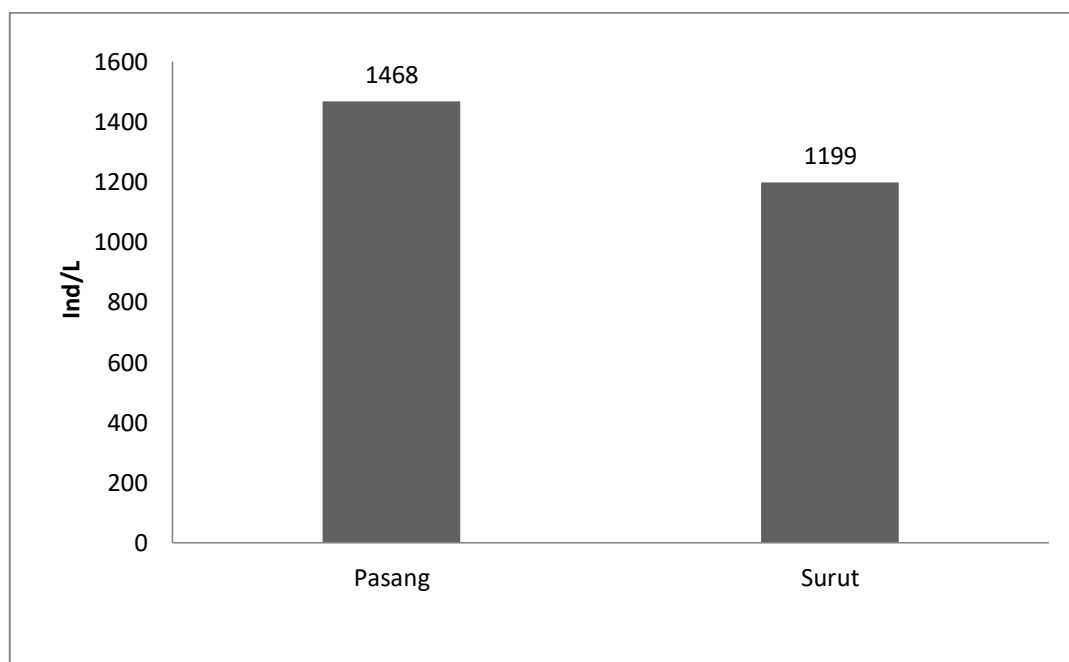
Dimana, C : Indeks dominansi, n_i : Jumlah individu suatu spesies dalam komunitas dan N : Jumlah individu keseluruhan spesies dalam komunitas. Dengan kriteria, C mendekati 0, maka tidak ada spesies yang mendominasi, C mendekati 1, ada spesies yang mendominasi (Odum, 1998). Analisis keanekaragaman dengan uji statistik 5 % (Magguran, 1988).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dan identifikasi plankton yang ditemukan di 3 Stasiun pada saat pasang dan surut terdapat keragaman jenis organisme plankton baik jenis spesies nya maupun jumlahnya. Jenis plankton yang ditemukan terdapat 14 kelas dengan 37 spesies plankton. Jenis fitoplankton ditemukan 9 kelas yaitu Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Coscinodiscophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, Fragilariophyceae, Spirotrichia, Trebouxiophyceae, Xanthophyceae. Sedangkan dari jenis zooplankton ditemukan 5 kelas yaitu Branchiopoda, Eunglenoidea, Hexanauplia, Magnoliopsida, Maxillopoda.

Berdasarkan data yang diperoleh tersebut, terlihat bahwa kontribusi tertinggi dari kelimpahan plankton adalah kelas Bacillariophyta. Dominannya Bacillariophyta dibanding kelompok lain merupakan hal yang umum terjadi pada bagian perairan yang mengalami *mixing* sempurna yang diakibatkan oleh *mixing* pasang surut dan perubahan karena pasang surut secara terus menerus (Badylak & Phylips 2004). Kelas Bacillariophyta diketahui juga lebih mampu menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan disekitarnya berbanding dengan kelas lainnya. Kelas ini memiliki toleransi dan daya adaptasi yang tinggi. Kajian sebelumnya seperti di perairan Muara Angke (Rismawan, 2000).

Rata-rata plankton pada saat pasang berjumlah 1.468 individu/l dengan jumlah spesies sebanyak 37 spesies plankton. Sedangkan pada saat surut, rata-rata kelimpahan plankton 1.199 individu/l dengan jumlah spesies sebanyak 31 spesies plankton. Hasil perhitungan tersebut terlihat perbedaan kelimpahan dan jumlah jenis plankton pada saat pasang dan surut. Dimana pada saat pasang mempunyai kelimpahan yang lebih tinggi dari pada saat surut. Perbedaan tersebut dapat terjadi karena pada saat pasang kondisi air yang relatif tenang karena kecepatan arus rendah maka kelimpahan plankton tinggi. Sebaliknya pada saat surut kecepatan arus relatif lebih tinggi akibat volume air yang berkurang membuat kecepatannya bertambah sehingga berpengaruh pula terhadap keberadaan plankton di perairan Muara Sungai Manggar, Kota Balikpapan. Rata-rata kelimpahan plankton pada saat pasang dan surut dapat disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata kelimpahan plankton per periode (ind/l)

Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E') dan Indeks Dominasi (C)

Tabel 1. Hasil Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman(E), dan Indeks Dominasi (C).

Jenis	Periode	
	Pasang	surut
Indeks Keanekaragaman (H')	2.86	2.53
Indeks Keseragaman (E)	0.79	0.73
Indeks Dominansi (D)	0.09	0.14

Berdasarkan hasil pada Tabel 1 dari data komposit seluruh stasiun indeks keanekaragaman plankton berkisar 2,53-2,86 ind/L. Hasil perhitungan plankton pada setiap stasiun menunjukkan keanekaragaman yang tertinggi ada pada saat pasang dan keanekaragaman yang terendah ada pada saat surut. Indeks keanekaragaman tersebut menunjukkan dalam keadaan tinggi. Keanekaragaman tinggi atau stabil menandakan jenis organisme variasinya tinggi didukung oleh faktor lingkungan yang prima untuk semua jenis yang hidup dalam habitat bersangkutan (Odum 1993). Hasil analisis pada Tabel 1 dari data komposit seluruh stasiun, indeks keseragaman plankton berkisar antara 0,73-0,79 ind/L. Menurut Poole (1974), nilai indeks keseragaman (E) berkisar antara 0-1 dengan keturunan $E > 0,6$ maka keseragaman jenis tinggi, jika $0,6 \geq E \geq 0,4$ keseragaman jenis sedang dan jika $E \geq 0,4$ keseragaman jenis rendah. Menurut Poole (1974), nilai indeks keseragaman pada setiap stasiun memiliki keseragaman yang tinggi.

Berdasarkan data indeks keseragaman yang didapatkan Muara Sungai Manggar Kota Balikpapan cukup stabil karena mendekati 1 untuk pertumbuhan dan perkembangan plankton. Hasil perhitungan plankton pada Tabel 1 dari data komposit seluruh staisun, indeks dominansi plankton nya tidak berbeda jauh yaitu 0,09 – 0,14 ind/L. Menurut Basmi (2000), Indeks dominansi yang mendekati nol menunjukan secara umum struktur komunitas dalam keadaan stabil dan tidak terjadi tekanan ekologis terhadap biota di habitat tersebut.

Parameter Kualitas Air

Tabel 2. Hasil Parameter Kualitas Air pada Setiap Stasiun

Parameter	periode	Stasiun		
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Suhu (°C)	Pasang	27	27	28
	Surut	28	28	28
Kecepatan Arus (m/det)	Pasang	0,05	0,03	0,03
	Surut	0,05	0,05	0,03
Kecerahan (cm)	Pasang	2,9	2,8	3
	Surut	2,6	2,5	2
pH	Pasang	7,7	7,5	7,64
	Surut	7,5	7,5	7,40
DO (mg/l)	Pasang	7,7	6,4	7,7
	Surut	6,6	6,2	6,7
Salinitas (ppt)	Pasang	30	30	32
	Surut	30	30	30

Berdasarkan data parameter kualitas air pada tabel 2, diketahui bahwa fluktuasi nilai di muara sungai Manggar tidak terlalu terlihat, baik pada kondisi pasang maupun surut. Hal ini menunjukkan pengaruh kualitas air terhadap distribusi plankton ataupun distribusi nutrien ke dalam perairan dari wilayah daratan tidak terlalu berpengaruh. Apabila dilihat per parameter, fluktuasi terjadi pada stasiun 3 terhadap nilai salinitas, dimana pada saat pasang nilai salinitas mencapai 32 ppt, sedangkan pada saat surut terukur 30 ppt, perubahan salinitas ini memungkinkan terjadinya pergerakan massa air saat pasang maupun surut dibagian

kolom air, karena pergerakan tidak terlalu terlihat dari bagian permukaan, jika diukur dari kecepatan arus permukaan, seperti dalam tabel.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari hasil penelitian diatas adalah :

1. Jumlah yang terdapat di ketiga stasiun pada saat pasang dan surut adalah 14 kelas dan 37 spesies, rata-rata kelimpahannya (N) berkisar antara 1.199 – 1.468 individu/l, indeks keanekaragaman (H') pada saat pasang yaitu 2.86, spesies fitoplankton yang paling banyak ditemukan adalah *Coscinodiscus sp.*, *Biddulphia mobiliensis*, *chaetoceros sp.*, *Ceratium furca*, dan spesies zooplankton yang paling banyak ditemukan adalah *Nauplius sp.*, dan *Acartia clausi*. Sedangkan pada saat surut indeks keanekaragamannya 2.53, spesies fitoplankton yang paling banyak ditemukan pada saat surut adalah *Coscinodiscus sp.*, *Biddulphia mobiliensis*, *Pleurosigma sp.*, *Nitzchia sp.*, *synedra tabulate*, dan spesies zooplankton yang paling banyak ditemukan adalah *Acartia clausi* dan *Calanus sp.*
2. Plankton pada saat air pasang dan surut signifikan berbeda taraf 5% yang berarti jenis plankton yang ada pada saat air pasang dan surut berbeda. Perbedaan ini dapat dijelaskan sebagai berikut. Pada saat pasang ditemukan spesies *Dinophysis caudata*, *Tintinopsis lohmani*, *Daphania sp.*, *Euglena acutissima*, *Calanus sp.*, dan *Nauplius sp.*, tetapi spesies tersebut tidak ditemukan pada saat surut.

REFERENSI

- Alearts, G. Dan Sri Sumestri Santika. 1987. Metode Penelitian Air, Usaha Nasional, Surabaya, Indonesia. 309 hlm.
- Asmawi, S. 1986. Pemeliharaan Ikan Dalam Karamba. Gramedia, Jakarta. 47 hlm.
- Badylak S, Phylips EJ. 2004. Spatial and Temporal Patterns of Phytoplanktons Competition in a Subtropical Coastal Lagoon, The Indian River Lagoon, Florida, USA. J.Plankton Res: 26 1229-1247.
- Bangen, D. G.2002. *Synopsis Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut serta prinsip pengelolaannya*, Cetakan ketiga. Bogor; Pusat Kajian Sumber daya Pesisir dan Lautan, Insitut Pertanian Bogor.
- Boyd, C.f. 1981 Waterquality in ponds for aquacultur, Auburn University, Alabama USA. 482 p.
- Dahuri, dkk.2001."Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Peisisir dan Lautan Secara Terpadu."Jakarta:PT.Pradnya Paramita
- Djuhanda, T. 1980. Kehidupan Dalam Setetes Air dan Beberapa Parasit Pada Manusia. ITB, Bandung. 115 hlm.
- Effendi., 2003.Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan.Kanisius. Yogyakarta. 258 Hal.
- Fachrul., 2007. Metode Sampling Bioekologi. PT Bumi Askara. Jakarta. 208Hal.
- FPIK IPB, 1992. Limnologi Metode Analisa Kualitas Air IPB – Fakultas Perikanan, Bogor. 122 hlm.
- Hutabarat, S. Dan S. M. Evans. 1986. Pengantar Oseanografi. Universitas Indonesia Press, Jakarta. 159 hlm.
- Koesoebiono, 1979. Dasar-dasar Ekologi Umum. Bagian IV (Ekologi Perairan). IPB, Bogor. 139 hlm.
- Krebs, T. 1989. *Ekology; The Experimental Analysis Of Distribution and Abundance. Harper and Row Publication.* 190 p.
- Magurran, A. E. 1988. *Ecology diversity and its measurement.* Princeton Univercity Press, New Jersey.
- Nontji, A 2002. Laut Nusantara. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Nontji, A. 2007. Laut Nusantara. Penerbit Djambatan. Jakarta. 368 hal.
- Nybakken., 1992. Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis. PT Gramedia. Jakarta. 480 Hal.
- Odum, E. P. 1993. Terjemah dasar-dasar Ekologi edisi ke 3. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. 431 hlm.
- Pirzan, A.R. dan P.R. Pong-Masak. 2008. Hubungan Keragaman Fitoplankton dengan Kualitas Air di Pulau Baulang, Kabupaten Takalara, Sulawesi Selatan. Biodiversitas, 9(3): 217-221.
- Rismawan, I. 2000. Struktur Komunitas dan sebaran horizontal fitoplankton di perairan Muara Angke dan Sunda Kelapa, Teluk Jakarta. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor. 36 p.
- Romimohtarto, 2004. *Biologi Laut.* Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Sachlan, M. 1972. Planktonologi. Ditjen Perikanan. Departemen Pertanian, Jakarta. 98 hlm.
- Sachlan, M. dan Affendi. 2002. Planktonologi. Corespondence Coures Center. Jakarta.
- Sugiharto, 1987. Dasar-dasar Pengolahan Limbah. Universitas Indonesia Press, Jakarta. 198 hlm.

- Wardoyo, S. T. H. 1981. Kriteria Kualitas Air Untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan. Training Analisis Dampak Lingkungan. IPB, Bogor. 89 hlm.
- Yamaji, I. 1984. *Illustration of the Marine Plankton of Japan. The Third Edition Hoikusha Publising, co. Ltd.* Osaka. 540 p.
- Yazwar. 2008. Keanekaragaman Plankton dan Keterkaitannya Dengan Kualitas Air Di Parapat Danau Toba (Skripsi). USU. Medan.

**PERBANDINGAN PADATAN YANG MASUK DAN KELUAR
DALAM WADUK BENANGA DI KOTA SAMARINDA**

“Comparison Of Compound And Exiting Density at Benanga Reservoir In Samarinda City”

Muhammad Jefriansyah¹⁾, Ghitarina²⁾ dan Mursidi²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

²⁾Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

Jl. Gunung Tabur No.1 Kampus Gunung Kelua Samarinda

E-mail: m.jepriansyah178@gmail.com

ABSTRACT

This research was conducted in Benanga Reservoir from March to June 2019, using field survey. The water was analyzed for suspended solids and dissolved solids and some supporting parameters of water quality. Analysis of water samples was conducted in Water Quality Laboratory of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Mulawarman University. The results showed that the levels of suspended solids varied between 5,285 - 179,542 mg/L. The highest TSS was detected in the middle of the reservoir with an average of 179,542 mg/L, the lowest TSS was in the inlet with an average of 5,285 mg/L. This condition indicates the presence of suspended solids in the waters of the Benanga Reservoir and in the outlets that has exceeded the quality standard. The level of dissolved solids varied between 454.14 - 3223.29 mg/L. The highest TDS was in the inlet with an average of 3223.29 mg/L, the lowest TDS was the in the middle with an average of 454.14 mg/L. This condition shows the presence of dissolved solids in the waters of the Benanga Reservoir at the inlet and outlet stations of the reservoir has exceeded the quality standards of Regional Regulation No. 02 of 2011 regarding water quality.

Keywords: *Benanga Reservoir, TDS, TSS, Water samples.*

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu aspek penting bagi kehidupan manusia dan kehidupan organisme. Keberadaan suatu perairan tidak terlepas dari dinamika lingkungan hidup di sekitarnya. Fungsi air bagi kehidupan tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Air juga merupakan kebutuhan yang sangat vital bagi semua makhluk hidup. Indonesia memiliki lebih dari 500 waduk, namun status kondisi sebagian besar waduk sudah sangat memprihatinkan akibat adanya pencemaran disekitar waduk tersebut (Sumarwoto, *et al.*, 2004 dalam Peni, *et al.*, 2013).

Waduk Benanga merupakan waduk yang pertama kali dibangun di Kota Samarinda pada tahun 1977 oleh Dinas Pekerjaan Umum, yang berada di Kelurahan Lempake, Kecamatan Samarinda Utara, Kota Samarinda. Waduk Benanga ini dimanfaatkan sebagai sumber irigasi pertanian dan sumber Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) bagian Instalasi Pengolahan Air Unit Lempake di Kelurahan Lempake dengan kapasitas 6 liter/detik. Masyarakat sekitar Waduk Benanga merupakan sumber air untuk kegiatan mandi, cuci, dan kakus (MCK). Waduk Benanga juga dimanfaatkan oleh penduduk sekitar untuk budidaya ikan, menangkap ikan dan sebagai tempat pembuangan sampah rumah tangga yang sampai sekarang sebagian masyarakat sekitar masih membuang kebagian waduk atau aliran waduk yang dapat menyebabkan penurunan kualitas air di waduk. Aktifitas pemanfaatan Waduk Benanga oleh masyarakat semakin meningkat sehingga, secara fungsi ekologis Waduk Benanga ini semakin meurun, hal ini ditandai dengan banyaknya gulma, kualitas air menurun, serta sedimentasi yang mengakibatkan menurunnya volume waduk dalam menampung air dan terjadinya eutrofikasi.

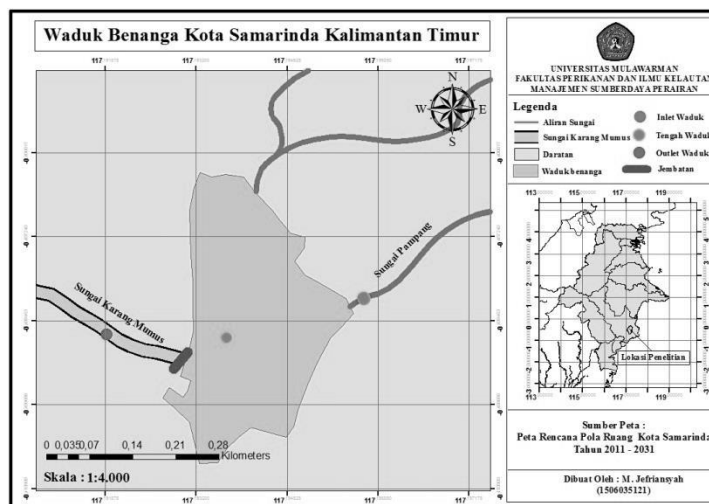
Eutrofikasi merupakan masalah yang dihadapi diseluruh dunia yang terjadi dalam ekosistem perairan. Eutrofikasi disebabkan masuknya nutrien berlebih terutama pada buangan pertanian dan buangan limbah rumah tangga (Tusseau-Vuilleman 2001). Selain itu, akibat dari tingginya kerusakan air waduk yang diakibatkan oleh manusia akan berdampak negatif bagi seluruh komponen biotik perairan. Salah satu komponen biotik yang paling rentan terpengaruh terhadap perubahan lingkungan terutama yang diakibatkan oleh aktifitas manusia baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu perlu adanya penelitian

terkait mengenai padatan tersuspensi (TSS) dan padatan terlarut (TDS) yang masuk (*inlet*) dan keluar (*outlet*) Waduk Benanga di Kota Samarinda.

METODOLOGI

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada Waduk Benanga Kota Samarinda. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juni 2019.



Gambar 1: Peta Lokasi Penelitian

C. Parameter Penelitian

1. Parameter utama

- a. Total Suspended Solids (TSS)
- b. Total Dissolved Solids (TDS)

2. Parameter pendukung

- a. Suhu
- b. pH
- c. DO
- d. Kecepatan Arus
- e. Kedalaman
- f. Kecerahan

D. Prosedur Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan ditiga stasiun dengan tujuh kali pengulangan di titik pengambilan yang sama waktu tujuh hari berturut-turut. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara mengambil sampel air menggunakan botol mineral yang berukuran 1,5 L sebanyak dua botol pada masing-masing stasiun. Botol dimasukan kedalam air sedalam 1 m tanpa ada gelembung udara yang masuk kedalam botol sampel. Pengambilan sampel parameter pendukung dilakukan setelah sampel air dan di analisis langsung dilapangan (*insitu*), sedangkan sampel air dianalisis secara (*eksitu*) di Laboratorium Kualitas Air Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman.

E. Analisis data

1. Uji Independent Sample t-Test atau Uji- t Dua Populasi Tidak Berpasangan

Digunakan untuk membandingkan apakah kedua data variable tersebut sama atau berbeda. Uji t menguji hipotesis yang menyatakan bahwa antara 2 bua mean sampel yang diambil secara acak dari pupolasi yang sama, tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

$$X_i = \frac{\sum Xi}{n}$$

$$S_i^2 = \frac{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1} = f_{hit} = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

$$sd = \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

$$t_{hit} = \frac{d}{sd}; t_{tabel}$$

$$S_{gab}^2 = \frac{(n^1-1)s_1^2 + (n^2-1)s_2^2}{(n^1-1) + (n^2-1)}$$

$$S_{gab} = \sqrt{S_{gab}^2}$$

Keterangan :
 n = ulangan
 $n-1$ = t tabel
 n_1 = ukuran sampel 1 atau banyaknya data 1
 n_2 = ukuran sampel 2 atau banyaknya data 2
 \bar{x}_1 = rata-rata sampel 1
 \bar{x}_2 = rata-rata sampel 2
 S_1^2 = varians sampel 1
 S_2^2 = varians sampel 2
 S_{gab}^2 = varians gabungan
 S_{gab} = simpangan baku gabungan

Kemudian dibandingkan dengan nilai t tabel pada tingkat signifikan 1% dan 5% dengan $db = n_1 - 1 - 2$ dimana $t(a/2, db) w_i = \frac{S_i^2}{ni}$

Jika $t_{hit} < t_{tabel}$ H_0 diterima dan $t_{hit} > t_{tabel}$ H_0 ditolak.

Dimana : H_0 = Tidak ada perbedaan yang nyata

H_a = terdapat perbedaan yang nyata

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian secara umum berada di Waduk Benanga yang terletak di Kelurahan Lempake Kecamatan Samarinda Utara kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur. Pada awal pembangunannya yaitu sekitar tahun 1978, Waduk Benanga memiliki luas yaitu sekitar 387,10 Ha. Seiring berjalannya waktu, tumpungan Waduk Benanga mengalami pendangkalan yang diakibatkan oleh padatan dan sedimentasi. Waduk Benanga mempunyai banyak kegunaan, selain sebagai pengendali banjir Kota Samarinda juga sebagai tempat untuk budidaya ikan dan juga sebagai tempat objek wisata untuk masyarakat sekitar. Stasiun inlet Waduk Benanga memiliki substrat pasir berlumpur dan banyak ditemui tumbuhan air seperti hydrililla, rumput kumpai dan rumput panikum. Air di sekitar stasiun inlet terlihat lebih jernih sedangkan pada stasiun tengah waduk memiliki substrat lumpur dan terdapat banyak gulma dan tumbuhan air yang berada di dalam air sehingga perairan yang ada di sekitar terlihat sedikit keruh. Stasiun outlet memiliki substrat batu dan berpasir, banyak terdapat irigasi sehingga mempengaruhi dampak hidrologi lingkungan perairan dan adanya aktivitas warga sehingga perairan yang ada di stasiun outlet terlihat keruh.

B. Hidrologi dan Kualitas Air

Hasil pengukuran aspek hidrologi yang meliputi : Kecepatan arus dan Kedalaman, serta aspek kualitas air yang meliputi : Suhu, Kecerahan, pH dan DO yang tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran kualitas air pada setiap stasiun sampling di Waduk Benanga

Parameter	Satuan	Stasiun		
		Inlet	Tengah	Outlet
Kedalaman	(cm)	150	230	120
Kecepatan arus	(m/s)	0,505	0,122	0,505
Kecerahan	(cm)	150	230	120
Suhu	(°C)	27,43	27,29	27,14
pH	-	3,74	3,7	4,2
DO	(mg/L)	2,6	2,78	4,85

Parameter hidrologi dan kualitas air secara relatif tidak terlalu menunjukkan perbedaan antar stasiun pengamatan. Hal ini berarti menandakan setiap stasiun pengamatan masih berada pada pengaruh kisaran kualitas air yang hampir sama. Hasil pengamatan terhadap kualitas hidrologi dan kualitas air di Waduk Benanga pada setiap stasiun masih di ambang baku mutu Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur Nomor 02 tahun 2011 tentang pengelolaan kualitas air dan pencemaran kualitas air.

1. Kedalaman

Kedalaman air antar stasiun pengamatan bervariasi, hasil pengukuran kedalaman pada lokasi penelitian berkisar antara 120 - 230 cm nilai kedalaman yang tertinggi terdapat pada stasiun tengah waduk sedangkan

pada stasiun inlet dan outlet waduk kedalaman hanya berkisar 120 dan 150 cm. Kedalaman suatu perairan berhubungan erat dengan produktivitas perairan, suhu vertikal, penetrasi cahaya, densitas, kandungan oksigen serta unsur hara pada suatu perairan (Hutabarat dan Evans, 2008).

2. Kecepatan Arus

Kecepatan arus berperan sangat penting pada transpor material erosi, polutan, bahan organik, nutrient dan iktioplankton serta biota air air lainnya (Bone and Moore, 2008). Hasil pengukuran kecepatan arus pada waduk benanga di peroleh hasil yaitu berkisar antar 0,122 – 0,505 m/s.

Arus yang deras ditemui pada stasiun outlet dan inlet yaitu 0,505 dan 0,505 m/s. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh pada stasiun outlet waduk karena adanya pintu keluar air waduk (*speel way*) yang berbentuk curam sehingga memiliki kecepatan air yang paling tinggi dari pada yang landai sehingga kecepatan arus yang paling tinggi di antara ketiga stasiun, sedangkan stasiun inlet karena memiliki lebar sungai yang sempit dan landai dan juga berada pada pertemuan antara aliran sungai pampang yang masuk kedalam waduk. Perbedaan kecepatan pada masing-masing stasiun di pengaruhi oleh tipe dasar, lebar sungai dan adanya hambatan aliran sungai.

3. Kecerahan

Kecerahan merupakan besaran untuk mengetahui sampai kedalaman berapa cahaya matahari dapat menembus lapisan suatu perairan (Ginting, 2002). Berdasarkan pengukuran parameter kecerahan pada lokasi Waduk Benanga diperoleh hasil yakni berkisar antara 120 - 230 cm.

Nilai terendah di peroleh pada outlet yaitu 120 cm, hal ini disebabkan karena adanya bahan tersuspensi yang berupa koloid dan partikel-partikel halus dan limbah rumah tangga, karena banyak aktivitas penduduk disekitar waduk yang membuang limbah dan sampah keperairan waduk. Limbah yang dibuang ke perairan waduk berupa limbah dari industri dan limbah domestik. Nilai kecerahan tertinggi yaitu 230 cm pada stasiun tengah waduk. Menurut (Effendi, 2003), tingkat kecerahan air tergantung pada warna dan kekeruhan, kecerahan untuk ukuran transparansi perairan yang ditentukan secara visual dengan menggunakan *secchi disk*.

4. Suhu

Suhu sangat berpengaruh terhadap proses-proses yang terjadi dalam badan air. Berdasarkan pengukuran parameter suhu di dapatkan nilai suhu rata-rata pada kisaran 27 °C. Nilai yang di peroleh sesuai dengan keadaan cuaca di waktu pengambilan sampel yakni mendung berawan dan waktu pengukuran suhu di lakukan pada pagi hari. Hal ini menunjukkan hasil pengukuran suhu pada lokasi penelitian di Waduk Benanga secara keseluruhan pada setiap stasiun penelitian relatif stabil. Menurut (Pujiastuti *et al*, 2003), Suhu mempengaruhi proses pertukaran zat, suhu juga berpengaruh terhadap kualitas ekosistem. Dalam berbagai hal suhu berfungsi sebagai syarat rangsangan alam yang menentukan beberapa proses seperti migrasi, bertelur, metabolisme dan fotosintesis.

5. Parameter pH

Parameter pH yaitu berkisar antar 3,7 - 4,2 untuk pH tertinggi terdapat pada stasiun 3 atau pada sisi outlet. Parameter pH air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Sesuai dengan Perda Kaltim No 02 Tahun 2011 parameter pH yaitu 6 - 9. Derajat keasaman mempunyai pH < 7, larutan Netral mempunyai pH =7 dan larutan basah mempunyai pH > 7. Parameter pH yang ideal bagi kehidupan organisme akuatik umumnya berkisar antara 7-8,5 (Barus, 1996).

Parameter pH yang rendah disebabkan oleh dekomposisi bahan organik kemudian terbentuk senyawa asam organik yang menurunkan nilai pH. Perubahan pH dipengaruhi oleh adanya buangan senyawa-senyawa yang masuk kedalam lingkungan perairan (Ginting, 2011). Berkurangnya nilai pH dalam suatu perairan ditandai dengan semakin meningkatnya senyawa organik di perairan tersebut (Simanjuntak, 2012).

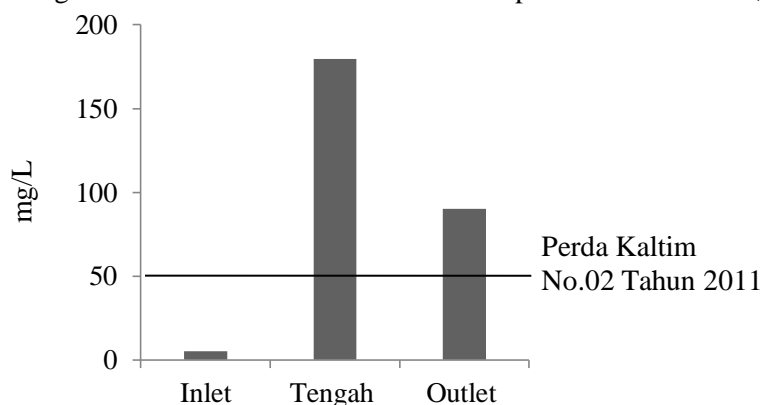
6. Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut (DO) pada perairan waduk benanga berkisar antara 2,6 - 4,8 mg/L. kandungan DO tertinggi berada pada stasiun outlet waduk yaitu 4,8 mg/L dan terendah terdapat pada stasiun inlet yaitu 2,6 mg/L. Sesuai dengan Perda Kaltim No 02 tahun 2011 batas baku mutu kandungan oksigen terlarut yaitu 4 mg/L untuk stasiun inlet dan tengah waduk tidak masuk kedalam baku mutu yang baik. Nilai DO terendah berada di stasiun inlet dengan kedalaman 150 cm, dimungkinkan karena pada wilayah ini merupakan wilayah aliran sungai dan banyak di tumbuh tumbuhan air seperti hydrillila, rumput vanikum dan rumput kumpai.

Hal ini dikarenakan konsentrasi oksigen disebabkan adanya dekomposisi bahan-bahan organik dari tumbuhan air yang telah mati pada perairan (Aisyah and Luki, 2012). Kadar oksigen terlarut berfluktuasi secara harian dan musiman tergantung pada pencampuran (*mixing*) dan pergerakan (*turbulence*) massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi, dan limbah yang masuk ke badan perairan (Effendi 2003).

C. Padatan Tersuspensi

Hasil analisa padatan *Total Suspended Solids* atau TSS pada Waduk Benanga, Kota Samarinda disajikan pada gambar di bawah. Kadar TSS di lokasi penelitian berkisar 5,285 – 179,542 mg/L.



Gambar 2. Padatan tersuspensi pada lokasi penelitian di Waduk Benanga

Kadar TSS terendah terdapat pada stasiun inlet waduk yaitu 5,29 mg/L. Lebih rendah nilai TSS karena distasiun ini kemungkinan karena terdapat banyak tumbuhan air seperti rumput hydrillila, rumput kumpai, rumput panikum dan gulma air yang hidup disekitar stasiun inlet. Pada stasiun inlet ini aliran sungai cukup sempit sehingga tumbuhan air menyaring partikel setelah beberapa waktu padatan tersuspensi akan mengendap, sedimen yang kecil atau lebih besar berukuran yang terbawah oleh arus aliran sungai yang masuk kedalam waduk pada stasiun inlet. Serabut akar memungkinkan padatan menempel pada akar-akar tumbuhan yang ada pada stasiun inlet. Menurut (Fachrurozi *dkk.*, 2010), enurunan TSS berpengaruh pada penurunan konsentrasi DO di perairan. Nilai DO yang rendah pada stasiun inlet yaitu 2,6 mg/L.

Kadar TSS tertinggi terdapat pada stasiun Tengah waduk sebesar 179,542 mg/L. Nilai TSS pada stasiun tengah dan outlet melebihi nilai ambang batas baku mutu yang di tentukan yaitu 50 mg/L. Sangat tingginya nilai TSS pada stasiun tengah waduk dapat dipengaruhi oleh rendahnya arus di dalam waduk diduga menyebabkan partikel-partikel hanya terdapat hingga pertengahan waduk tidak sempat mencapai outlet. Partikel-parikel yang mengendap diduga mengalami pengadukan (*mixing*) di dalam waduk yang menyebabkan partikel-partikel yang menempuk didasar waduk naik kepermukaan waduk sehingga TSS menjadi tinggi, hal ini dapat dilihat pada hari ke 5 dan 6, dimana nilai TSS meningkat secara tajam di stasiun tengah sedangkan di stasiun inlet dan outlet tidak terjadi peningkatan yang besar (lihat Tabel Lampiran 1).

Proses pengadukan yang terjadi di waduk diduga disebabkan oleh angin, perubahan suhu yang tajam, air hujan yang masuk kedalam perairan waduk dan adanya partikel organik yang berasal dari erosi dari sekitar waduk yang mengakibatkan resuspensi sedimen didasar waduk (Wetzel, 2001). Kadar TSS yang tinggi dalam perairan akan menghambat laju penetrasi cahaya yang masuk sehingga mengganggu proses fotosintesis dikarenakan oksigen yang ada pada stasiun tengah memiliki oksigen yang rendah. Hal ini dikarenakan konsentrasi oksigen disebabkan adanya dekomposisi bahan-bahan organik dari tumbuhan air yang telah mati pada perairan (Aisyah and Luki, 2012).

Tingginya kadar TSS di stasiun outlet diduga dipengaruhi oleh Waduk Benanga itu sendiri serta beberapa aktivitas masyarakat disekitar stasiun outlet seperti aktivitas rumah tangga, aktivitas pertanian dan industri pariwisata. Menurut (Agustira *et al*, 2013), penggunaan lahan dari hulu dan sepanjang aliran sungai merupakan perumahan penduduk dan semak belukar. Jenis penggunaan lahan ini memungkinkan terjadinya erosi partikel tanah berukuran suspensi yang kemudian masuk ke sungai dan meningkatkan konsentrasi padatan tersuspensi dalam perairan tersebut. Kekeruhan air disebabkan oleh adanya partikel-partikel seperti tanah liat halus, pasir, lumpur, serta berbagai jenis bahan organik dan sel-sel organisme yang masuk kedalam suatu perairan (Manik, 2009).

Kadar TSS mempengaruhi kecerahan air sungai dipengaruhi oleh banyaknya material tersuspensi yang berada didalam air sungai (Cech, 2005). Partikel tersebut ada yang berasal dari daratan maupun tumbuhan dan hewan yang masuk kedalam waduk pada saat hujan, menyebabkan terjadinya pendangkalan pada tengah waduk yang di akibatkan oleh padatan dan partikel yang mengendap. Konsentrasi padatan tersuspensi total yang tinggi dapat menurunkan aktivitas fotosintesa tumbuhan air baik yang mikro maupun makro sehingga oksigen yang dilepaskan tumbuhan menjadi berkurang dan mengakibatkan ikan-ikan menjadi mati. Sehingga

apabila konsentrasi TSS yang ada pada badan sungai terus bertambah dan mengalir ke lautan lepas dalam jangka waktu yang lama dapat menurunkan kualitas perairan (Murphy, 2007 dalam Helfinalis, 2012).

Hasil uji t antar stasiun periode pengambilan sampel di Waduk Benanga, Kota Samarinda dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan uji t pada setiap stasiun sampling di Waduk Benanga

TSS	Inlet	Tengah	Outlet
Inlet (5,29)		$\bar{X} = H_a$	$\bar{X} = H_0$
Tengah (179,543)	$S^2 = H_a$		$\bar{X} = H_0$
Outlet (90.042)	$S^2 = H_a$	$S^2 = H_a$	

Sumber : Data Hasil Uji t yang di olah, (2019)

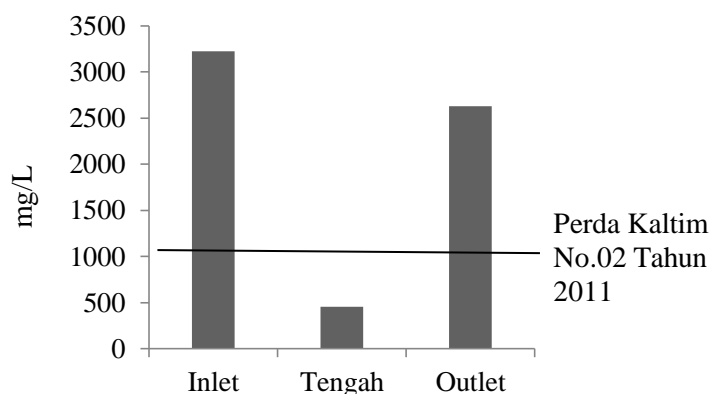
Ket. H_0 = Tidak beda nyata

H_a = Beda nyata

Berdasarkan hasil uji t dapat disimpulkan bahwa nilai TSS pada stasiun inlet dan stasiun tengah berbeda nyata dimana TSS di stasiun tengah waduk jauh lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun, sementara hasil uji t pada stasiun inlet dan outlet memperlihatkan bahwa kadar TSS tidak berbeda nyata, yang di cerminkan dari nilai ragam yang besar. Hasil uji t pada stasiun tengah secara signifikan lebih tinggi dibandingkan stasiun outlet.

D. Padatan Terlarut

Hasil penelitian terhadap kandungan padatan *Total Dissolved Solids* atau TDS pada Waduk Benanga, Kota Samarinda disajikan pada gambar dibawah. Kadar TDS dilokasi penelitian berkisar 454,14 – 3223,29 mg/L.



Gambar 03. Padatan terlarut pada lokasi penelitian di Waduk Benanga

Kadar TDS terendah 454,143 mg/L terdapat di tengah waduk. Hal ini diduga disebabkan oleh perairan di titik sampling ini berada di tengah waduk yang cenderung tenang dan tidak berarus, sehingga kurangnya padatan yang terlarut yang ada pada tengah waduk. Stasiun tengah Waduk Benanga kemungkinan jauh dari aktivitas manusia dan diasumsikan tidak adanya aktivitas yang dominan sehingga limbah yang masuk ke perairan waduk masih dapat di tolerir atau wajar. Kelarutan zat padat dalam air atau di sebut sebagai *Total Dissolved Solids* atau TDS adalah terlarutnya zat padat, baik berupa ion, berupa senyawa, koloid didalam air.

Hal ini karena zat padat terlarut pada stasiun tengah waduk diduga hanya berasal dari daun-daun tumbuhan air yang ada di dalam waduk yang jatuh atau patah dengan ukuran yang cukup besar, sementara ukuran zat terlarut yang berkontribusi pada nilai TDS adalah zat terlarut yang berukuran lebih kecil dari 2 μ m (Djuhariningrum, 2005). Sebagai contoh air permukaan apabila diamati setelah turun hujan akan mengakibatkan air sungai maupaun waduk akan terlihat keruh yang disebabkan oleh larutnya partikel tersuspensi didalam air, sedangkan pada musim kemarau air terlihat berwarna hijau karena adanya ganggang didalam air, konsentrasi kelarutan zat padat ini dalam keadaan normal sangat rendah, sehingga tidak terlihat oleh mata telanjang (Situmorang, 2007).

Kadar TDS tertinggi pada stasiun inlet waduk yaitu sebesar 3223,9 mg/L. Kadar TDS stasiun inlet dan outlet Waduk Benanga melebihi nilai ambang batas. Baku mutu konsentrasi maksimum TDS yang layak untuk sungai adalah 1000 mg/L. Hal ini dikarenakan berada di inlet waduk tempat masuknya air sungai kedalam waduk yang mana padatan terlarut seperti zat padat, berupa senyawa karbonat, biokarbonat, klorida,

sulfat, fosfat, nitrat, kalsium, magnesium, natrium, kalium, dan besi serta partikel-partikel padatan langsung terbawa oleh arus kedalam perairan sehingga masuk kedalam waduk.

Zat terlarut pada stasiun inlet berasal dari sungai pampang yang memiliki panjang sungai kurang lebih 5 KM, dimana penggunaan lahan dari hulu dan sepanjang aliran sungai merupakan perumahan penduduk dan semak belukar kemungkinan hasil dari kegiatan rumah tangga seperti sampah, sabun mandi dan sabun cuci. Selain itu pada lokasi sekitar pemukiman terdapat perkebunan dan kerambah ikan atau kerambah jaring apung (KJA) milik warga, sehingga perairan di sekitar pemukiman juga dikontaminasi oleh sisa pupuk yang hanyut kesungai ketika hujan, sisa pakan ikan dan metabolisme ikan yang terdapat didalam kerambah ikan atau kerambah jaring apung (KJA) (Indah *dkk*, 2005). Zat terlarut pada lokasi outlet kemungkinan berasal dari aktivitas manusia dan sampah-sampah dari pedagang dan pengunjung Waduk Benanga. TDS yang terutama terdiri dari karbonat, bikarobant, klorida, sulfat, fosfat, nitrat, kalsium, magnesium, natrium, kalium, besi dan mangan. Mereka berasal dari pembubaran atau pelapukan batuan dan tanah, termasuk pembubaran kapur, gypsum dan tanah mineral lainnya perlahan terlarut didalam air (Chandra, 2012).

Tingginya nilai TDS pada stasiun inlet Waduk Benanga kemungkinan disebabkan oleh larutnya zat padat, baik berupa ion, berupa senyawa koloid didalam air karena pada stasiun inlet merupakan masuknya air sungai pampang kedalam waduk dengan arus yang cukup deras. TDS mempunyai ukuran lebih kecil dari padatan tersuspensi. Zat terlarut pada perairan alami secara umum tidak bersifat *toksik*, akan tetapi jika berlebihan akan dapat menurunkan kualitas perairan. Bahan-bahan ini akan meningkatkan nilai kekeruhan perairan, yang selanjutnya akan menghambat penetrasi cahaya matahari dan mempengaruhi proses fotosintesis di perairan (Tanjung *et al*, 2016). Konsentrasi TDS yang terlalu tinggi atau terlalu rendah, dapat menghambat pertumbuhan kehidupan dalam air dan dapat menyebabkan kematian. TDS yang terlalu tinggi juga dapat mengurangi kejernihan air atau dengan kata lain dapat meningkatkan kekeruhan air yang selanjutnya akan menghambat penetrasi cahaya matahari ke kolom air dan akhirnya berpengaruh terhadap proses fotosintesis di perairan. Gabungan TDS dengan senyawa beracun dan logam berat menyebabkan peningkatan suhu air (Effendi, 2003).

Hasil beda uji t antar stasiun periode pengambilan sampel di Waduk Benanga, Kota Samarinda dapat dilihat pada Tabel 3.

Table 3. Perbandingan uji t pada setiap stasiun sampling di Waduk Benanga

TDS	Inlet	Tengah	Outlet
Inlet (3223,29)		$\bar{X} = H_a$	$\bar{X} = H_0$
Tengah (454,143)	$S^2 = H_a$		$\bar{X} = H_0$
Outlet (2627,21)	$S^2 = H_0$	$S^2 = H_a$	

Sumber : Data Hasil Uji t yang di olah, (2019)

Ket. H_0 = Tidak beda nyata

H_a = Beda nyata

Berdasarkan hasil uji t dapat disimpulkan bahwa kadar TDS pada stasiun inlet dengan stasiun tengah waduk berbeda nyata. Reratanya kadar TDS pada stasiun inlet lebih besar dari pada stasiun tengah waduk, demikian pula dengan fluktuasinya. Kadar TSS pada stasiun inlet dan stasiun outlet tidak berbeda nyata. Rerata kadar TDS stasiun inlet sama dengan outlet, demikian pula fluktuasinya. Sementara stasiun tengah dan stasiun outlet waduk dapat menunjukkan bahwa kadar TDS stasiun tengah dengan stasiun outlet berbeda nyata. Rerata kadar TDS stasiun tengah cenderung lebih besar disebabkan karena adanya pengadukan endapan di perairan.

KESIMPULAN

1. Kadar padatan tersuspensi bervariasi antara 5,285 – 179,542 mg/L. TSS tertinggi terdapat pada bagian tengah waduk dengan rata-rata 179,542 mg/L, TSS terendah terdapat pada bagian inlet waduk dengan rata-rata 5,285 mg/L.
2. Kadar padatan terlarut bervariasi antara 454,14 – 3223,29 mg/L. TDS tertinggi terdapat pada bagian inlet dengan rata-rata 3223,29 mg/L, TDS terendah terdapat pada bagian tengah waduk dengan rata-rata 454,14 mg/L.
3. Padatan tersuspensi di perairan Waduk Benanga pada stasiun tengah dan outlet waduk telah melebihi baku mutu, untuk padatan terlarut di perairan Waduk Benanga pada bagian stasiun inlet dan outlet waduk telah melebihi baku mutu Perda Kaltim No 02 Tahun 2011 tentang pengelolaan kualitas air dan pencemaran kualitas air.

REFERENSI

- Aisyah, S. dan L. Subehi. 2012. Pengukuran Dan Evaluasi Kualitas Air Dalam Rangka Mendukung Pengolahan Perikanan Di Danau Limboto. Pusat Penelitian Limnologi – LIPI.
- Alberts G, Sri Simestri Santika, 2007. Metode Penelitian Air. Surabaya. Penerbit Usaha Nasional.
- Barus, T.A, 2004. Pengantar Limnology, Studi Tentang Ekosistem Air Daratan.
- Chandra B, 2012. Pengantar Kesehatan Lingkungan. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Cech, T.V. 2005. Principles of Water Resources History, Development, Management, and Policy. Second Edition. Wiley. USA/
- Djuhariningrum, T. 2005. Penentuan Total Zat Padat Terlarut Dalam Memprediksi Kualitas Air Tanah Dari Berbagai Contoh Air, Pusat Pengembangan Geologi Nuklir-Batan, Jakarta.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Penbit Kanisius, Yogyakarta.
- Erikarianto. 2008. Parameter Fisika dan Kimia Perairan.
- Ginting, E.M, 2002. Pengaruh Aktivitas Manusia Terhadap Kualitas Air di Perairan Prapat, Danau Toba. Tesis Program Pascasarjana Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Hutabarat, Sahala dan Stewart M. Evans. 2006. Pengantar Ocenografi. Universitas Indonesia:Jakarta.
- Ihsan. 2001. *Analisa Kimia Sampel Air Sungai : Penentuan Zat Padat Tersuspensi (TSS) dan Zat Padat Terlarut (TDS)*. http://chemistryismyworld.blogspot.com/2011/05/analisa-kimia-sampel-air-sungai_07.html. 13 Juli 2012.
- Indah, A dan Afdal, 2005. Analisis Pencemaran Danau Maninjau dari Nilai TDS dan Konduktivitas Listrik. Jurnal Fisika Universitas Andalas, Padang.
- Kordi, K dan Andi Baso Tancung. 2007. Pengolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan. PT. Rhineka Cipta. Jakarta.
- Lestari, I. B. 2009. Pendugaan Konsentrasi Total Suspended Solid (TSS) dan Transparansi Perairan Teluk Jakarta dengan Citra Satelit.
- Manik, N. 2009. Hubungan Panjang-Berat dan Faktor Kondisi Ikan Layang (Decapterus russelli) dari Perairan Sekitar Teluk Likupang Sulawesi Utara. Oseanologi dan Limnologi di Indonesia 35(1): 65-74.
- Murphy, S. 2007. USGS Water Quality Monitoring BASIN Project City Of Boulder. www.usgs.org. Februari 2009.
- Pujiastuti, P., B. Ismail, Pranoto. 2013. Kualitas dan Beban Pencemaran Perairan Waduk Gajah Mungkur. Jurnal Ekosains Vol. V No. 1 Maret 2013.
- Salmin. 2005. “Oksigen Terlarut (DO) Dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan” Jurnal Oseana, 30. 21-26.
- Sastrawijaya A.T. 2000. Pencemaran Lingkungan. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Simanjuntak, M. 2012. Kualitas Air Laut Ditinjau Dari Aspek Zat Hara, Do Dan pH Di Perairan Banggai, Sulawesi Tenggara. Jurnal. LIPI. Jakarta.
- Situmorang, M. 2007. Kimia Lingkungan. Medan : FMIPA-UNIMED.
- Sulistyorini, E. 2004. Fluktuasi Total Suspended Solid (TSS) berdasarkan karakteristik pasang surut di perairan delta bodri, kabupaten Kendal. Skripsi. FPIK-UNDIP. Semarang.
- Sumarwoto, Otto. 2014. Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pembangunan, Jakarta: Penerbit Djambatan.
- Sunu, P. 2001. Melindungi Lingkungan Dngan Menerapkn ISO 1400. Jakarta: PT. Gramedia Widia Sarana Indonesia.
- Tarigan, M.S & Edward. 2003. Kandungan Total Zat Padat Tersuspensi (*Total Suspended Solid*) Di perairan Raha, Sulawesi Tenggara. Jakarta : Bidang Dinamika Laut, Pusat Penelitian Oceanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Wibisono, M.S. 2005. Pengantar Ilmu Kelautan. PT Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.
- Wetzel, R.G. 2001. Limnology. 3rd. Sanders Company. Philadelphia. Tronto. London. 767 p.
- Yuliasuti, E. 2011. Kajian Kualita Air Sungai Ngringo Karanganyar dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air. Tesis. Program Pascasarjana Universita Diponegoro, Semarang.

**PENDUGAAN UMUR UDANG BINTIK KUNING (*Metapenaeus monoceros*)
HASIL TANGKAPAN MALAM HARI DI PERAIRAN SAMBOJA KUALA
KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA**

*“Estimating Age of Speckled Shrimp (*Metapenaeus monoceros*)
From the Results of a Night Capture in the Waters of Samboja Kuala, Kutai Kartanegara Regency”*

Aulia Juniarti Putri¹⁾, Abdunnur²⁾, dan Muhammad Syahrir R²⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

²⁾ Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

Jl. Gunung Tabur No.1 Kampus Gunung Kelua Samarinda

E-mail: auliajuniarti Putri@yahoo.co.id

ABSTRACT

*Samboja Kuala is one of the Kelurahan in the Samboja District area which has a very wide sea and has potential in the field of marine fisheries to increase fishery resources, one of which is Speckled Shrimp (*Metapenaeus monoceros*). Capture fisheries activities in the Samboja Kuala region is one of the livelihoods of the surrounding community for daily life. Most fishermen use trawl as a tool to catch shrimp, which is operated night. This research was carried out in November - December 2019. The purpose of this study was to determine the sex ratio, growth rate, death rate and recruitment patterns. Sex rations on male and female speckled shrimp is 1.00: 5.94. The growth rate (K) of male shrimp was 0.630 while female shrimp were 0.880. The maximum carapace length (L_{∞}) of male shrimp was 82.70 and female shrimp is 103,39. Long growth rate of male and female speckled shrimp at young age experiences rapid growth but as we age the slower growth. The new addition of male speckled shrimp occurred in December with the proportion of 18.08%, while female speckled shrimp occurred in June with a proportion of 21.01%.*

Keywords: Growth Rate, Samboja Kuala, Sex Ratio, Speckled Shrimps

PENDAHULUAN

Samboja Kuala adalah salah satu Kelurahan di wilayah Kecamatan Samboja yang memiliki perairan laut yang sangat luas dan memiliki potensi di bidang perikanan laut untuk peningkatan sumber daya perikanan, salah satu kegiatan yang ada di wilayah tersebut adalah perikanan tangkap. Kegiatan perikanan tangkap di wilayah Samboja Kuala merupakan salah satu mata pencaharian masyarakat sekitar untuk kehidupan sehari-hari. Di wilayah Samboja Kuala, hasil tangkapan yang diperoleh nelayan beranekaragam. Salah satu hasil tangkapan yang paling banyak diperoleh nelayan adalah udang.

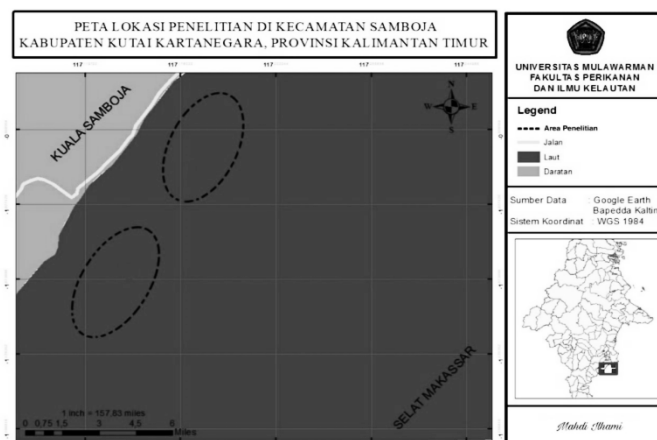
Udang memiliki nilai gizi tinggi dan udang juga di kenal sebagai komoditi penting dari sektor perikanan, di karenakan memiliki nilai jual yang tinggi (Pratiwi, 2008). Salah satu jenis udang yang ditemukan di Perairan Samboja Kuala yang ditangkap oleh nelayan adalah udang bintik. Masyarakat sekitar Samboja Kuala menyebut udang ini sebagai udang bintik di karenakan ukurannya yang kecil. Udang bintik ini ditangkap menggunakan *trawl* dan aktivitas penangkapan udang bintik dilakukan setiap hari pada malam hari.

Udang bintik kuning di Perairan Samboja Kuala sangat melimpah dan tingginya usaha penangkapan udang bintik menggunakan *trawl* yang dilakukan setiap hari dan sepanjang tahun tanpa disertai dengan pola pemanfaatan yang baik, maka dikhawatirkan kondisi pemanfaatannya akan mempengaruhi kelestarian dan keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya udang bintik kuning di perairan tersebut. Sehingga untuk dapat menerapkan pola pemanfaatan sumberdaya udang yang lestari serta berkelanjutan, diperlukan informasi stok sumberdaya udang tersebut. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengkaji dinamika populasi dan tingkat pemanfaatan udang bintik kuning (*Metapenaeus monoceros*) seperti nisbah kelamin, kelompok umur, pola pertumbuhan, mortalitas dan pola rekrutmen.

METODOLOGI

A. Lokasi dan Waktu Peneliti

Penelitian ini berlokasi di Perairan Samboja Kuala, Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur, yaitu daerah pendaratan hasil tangkapan nelayan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2019 sampai Desember 2019.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

B. Prosedur Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 5 kali selama 5 minggu dengan cara mengambil sampel dari hasil tangkapan nelayan yaitu udang bintik. Pengambilan sampel dilakukan dalam satu minggu sekali, untuk memudahkan peneliti dalam pengukuran tubuh udang dan juga menghindari kerusakan pada udang. Aktivitas penangkapan udang bintik dilakukan pada malam hari dengan menggunakan *trawl*. Sampel udang dilakukan pengukuran bagian tubuh udang mulai dari kepala hingga ekor udang di Laboratorium Konservasi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman.

C. Analisis Data

Setelah memperoleh data, selanjutnya digunakan beberapa analisis data yang dilakukan untuk mengolah data analisis. Berikut adalah analisis data yang digunakan:

1. Nisbah Jenis kelamin

Menurut Effendi (2002), nisbah kelamin yaitu angka yang memperlihatkan jumlah individu jantan dan betina dalam satu populasi. Nisbah Kelamin udang bintik dapat dihitung dengan menggunakan persamaan, yaitu:

$$X = \frac{M}{F} \quad (1)$$

Keterangan:

- X : nisbah kelamin
- M : jumlah udang jantan (ekor)
- F : jumlah udang betina (ekor)

2. Pendugaan umur

Pendugaan umur menggunakan rumus pertumbuhan Von Bertalanffy (Sparre *et al.*, 1999) sebagai berikut:

$$L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)}) \quad (2)$$

Keterangan:

- L_t : Panjang udang pada umur t (mm)
- L_∞ : Panjang asimtot udang (mm)
- K : Koefisien laju pertumbuhan
- t_0 : Umur teoritis udang pada saat panjang sama dengan nol (bulan)
- t : umur (bulan)

Untuk menentukan t_0 akan digunakan rumus Pauly (1980), yaitu:

$$\text{Log}(-t_0) = -0,3922 - 0,2752 (\text{Log } L_\infty) - 1,038 (\text{Log } K) \quad (3)$$

Keterangan:

- L : Panjang asimtot udang (mm)
- K : Koefisien laju pertumbuhan

t_0 : Umur teoritis udang pada saat panjang sama dengan nol (bulan)

3. Mortalitas

Pendugaan mortalitas alami diduga dengan menggunakan rumus Empiris Pauly (1980) yaitu:

$$\text{Log } M = -0,0066 - 0,279 \text{ Log } L_{\infty} + 0,543 \text{ Log } K + 0,463 \text{ Log } T \quad (4)$$

Keterangan:

L_{∞} : Panjang asimptot udang (mm)

K : Koefisien Laju Pertumbuhan

T : Suhu rata-rata permukaan perairan ($^{\circ}\text{C}$)

Mortalitas total diduga dengan persamaan yang dikemukakan oleh Beverton dan Holt (1956) dalam Sari (2013)

$$Z = K \frac{L_{\infty} - L}{L - L'} \quad (5)$$

Keterangan:

Z : Laju mortalitas total (bulan)

K : Koefisien laju pertumbuhan

L_{∞} : Panjang asimptot udang (mm)

L : Panjang rata-rata udang yang tertangkap (mm)

L' : Batas kecil ukuran kelas panjang ikan yang tertangkap (mm)

4. Pola Rekrutmen

Pola rekrutmen pada data ini diperoleh dengan menggunakan bantuan perangkat *software* FiSAT II pada sub program *recruitment pattern*, yang bertujuan untuk mengetahui konstruksi rekrutmen suatu runtu waktu dari frekuensi panjang dalam menentukan jumlah puncak per tahun. Mengganti file dengan format .lfq (*grouped frequencies*) yang akan digunakan, selanjutnya memasukkan nilai L_{∞} , K, dan t_0 yang sudah dihitung sebelumnya dan diperoleh hasil dari pola rekrutmen berupa histogram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini di laksanakan pada bulan November 2019 hingga Desember 2019 di Perairan Samboja Kuala, Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Lokasi ini merupakan tempat pendaratan hasil tangkapan nelayan yang memanfaatkan sumberdaya perikanan di daerah perairan tersebut. Aktivitas penangkapan dilakukan setiap hari pada siang dan malam hari. Sebagian besar nelayan sekitar samboja kuala menggunakan *trawl* namun ada juga beberapa nelayan yang menggunakan *gillnet*, *trammel net* dan *purse seine*.

B. Nisbah Kelamin

Nilai nisbah kelamin Udang Bintik Kuning (*Metapenaeus monoceros*) hasil tangkapan malam hari yang diperoleh selama penelitian disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Nisbah Kelamin Udang Bintik Kuning (*Metapenaeus monoceros*) Berdasarkan Jenis Kelamin

Bulan	Jumlah Individu		Rasio	
	Jantan	Betina	Jantan	Betina
November-Januari	36	214	1,00	5,94

Nisbah kelamin merupakan tolak ukur untuk menentukan suatu ketersediaan induk jantan dan induk betina yang diharapkan bisa terjadinya pemijahan. Hasil perhitungan dari penelitian yang telah dilakukan selama dua bulan dapat dilihat pada Tabel 1, bahwa diperoleh rasio kelamin udang bintik kuning (*Metapenapenaeus monoceros*) jantan dan betina yaitu sebesar 1,00:5,94. Hasil nisbah kelamin udang bintik kuning jantan dan betina menunjukkan bahwa udang yang di temukan di Perairan Samboja Kuala dalam kondisi jumlah betina lebih banyak dibandingkan jumlah udang jantan.

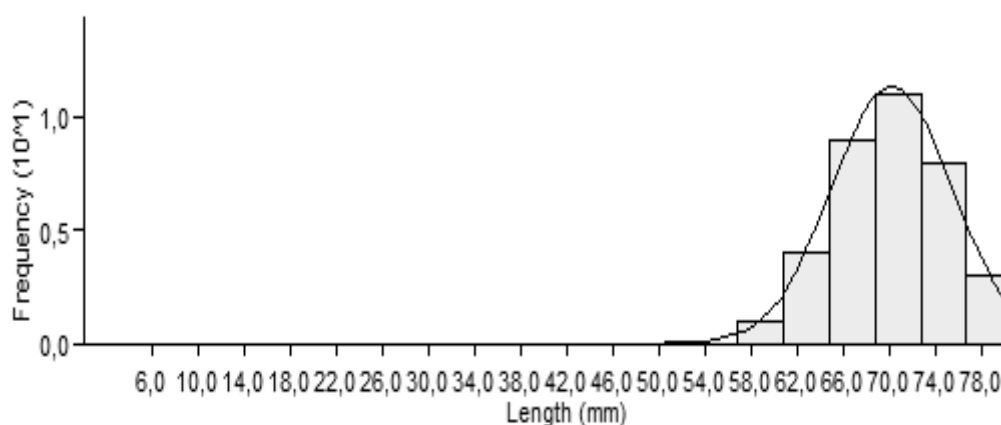
Darmono (1991) dalam Budianto (2012), menyatakan bahwa perairan yang normal memiliki jumlah perbandingan atau rasio kelamin udang jantan dan betina 1:1, tetapi pada saat bertelur jumlah udang jantan menurun di karenakan udang jantan memiliki peluang akan mati lebih awal. Ini merupakan salah satu faktor mengapa semakin lama udang betina jumlahnya lebih banyak dibandingkan udang jantan dalam suatu perairan. Jumlah udang betina yang lebih banyak akan menguntungkan di karenakan pada saat musim

pemijahan sel telur lebih tinggi peluangnya agar dibuahi sel sperma sehingga memiliki kesempatan untuk mempertahankan populasi lebih tinggi.

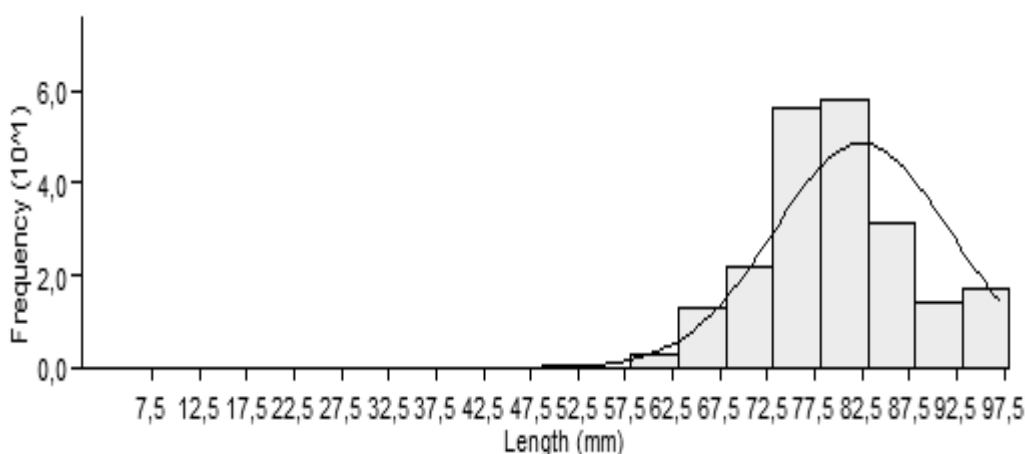
Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Naamin (1984) dalam Budianto (2012), jika dalam suatu perairan mengalami penangkapan yang tidak begitu tinggi, maka selalu ditemukan udang betina lebih banyak dibandingkan udang jantan. Namun, apabila mengalami aktivitas penangkapan yang tinggi atau berlebihan di khawatirkan akan berkurang jumlah udang betina pemijah di perairan tersebut. Menurut Saputra., *et al* (2009) dalam Sari *et al.*, (2017), jika jumlah udang jantan dan udang betina seimbang atau udang betina lebih banyak dibandingkan udang jantan bisa diartikan bahwa populasi udang di perairan tersebut masih bagus untuk mempertahankan kelestariannya. Menurut Pillai *et al.*, (1991) dalam Wagiyo *et al.* (2018), terjadinya perbedaan nisbah kelamin udang jantan dengan udang betina dikarenakan adanya perbedaan laju pertumbuhan antar jenis kelamin, zona migrasi yang berbeda antara dua kelamin udang serta alat tangkap yang digunakan berbeda.

C. Kelompok Ukuran

Berdasarkan hasil pengukuran sebaran frekuensi panjang total tubuh udang bintik kuning (*Metapenaeus monoceros*) jantan dan betina selama penelitian bulan November 2019 hingga Desember 2019 disajikan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Frekuensi Sebaran Udang Bintik Kuning (*Metapenaeus monoceros*) Jantan



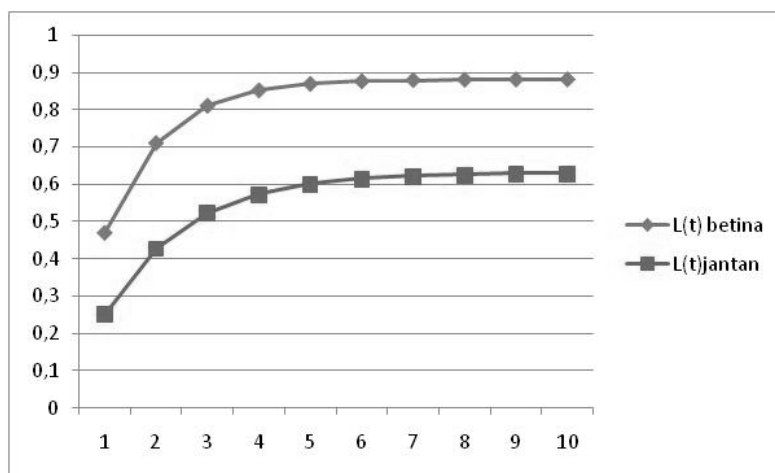
Gambar 3. Frekuensi Sebaran Udang Bintik Kuning (*Metapenaeus monoceros*) Betina

Berdasarkan pada gambar 2 dan 3 dapat dilihat adanya perbedaan antara nilai modus panjang total karapas Udang Bintik Kuning (*Metapenaeus monoceros*) jantan dan betina dalam satu periode pengambilan sampel di Perairan Samboja Kuala. Kelompok umur udang bintik kuning jantan berkisar 58,76 mm – 80,86 mm, sedangkan kelompok umur udang bintik kuning betina berkisar 60,61 mm – 102,38 mm. Nilai modus terendah terdapat pada udang bintik kuning jantan sebesar 71,86 mm sedangkan nilai modus tertinggi terdapat pada udang bintik kuning betina sebesar 85,45 mm.

D. Pendugaan Umur

Berdasarkan data frekuensi panjang total udang bintik kuning (*Metapenaeus monoceros*) hasil tangkapan malam hari di Perairan Samboja Kuala didapatkan laju pertumbuhan (K) udang bintik kuning jantan sebesar 0,630 sedangkan udang bintik kuning betina sebesar 0,880 dan nilai panjang asimtotik (L_{∞}) udang bintik kuning jantan sebesar 82,70 sedangkan udang bintik kuning betina sebesar 103,39.

Berdasarkan Gambar 4 di atas menunjukkan bahwa kurva pertumbuhan terlihat perbedaannya antara pertumbuhan udang bintik kuning jantan dengan udang bintik kuning betina. Laju pertumbuhan udang bintik kuning betina cenderung lebih cepat pertumbuhan dari pada udang jantan. Nilai K merupakan suatu parameter kurvatur yang menunjukkan seberapa cepat udang mencapai panjang asimtotiknya. Nilai K udang yang tinggi (mendekati atau lebih dari 1) menandakan bahwa organisme tersebut tergolong memiliki pertumbuhan yang cepat (Gulland, 1983 dalam Hediando *et al*, 2016).



Gambar 4. Pendugaan Umur Udang Bintik Kuning (*Metapenaeus monoceros*)

Terlihat juga bahwa pertumbuhan panjang udang bintik kuning jantan dan betina pada umur muda mengalami pertumbuhan yang cepat tetapi seiring bertambahnya umur maka semakin lambat pertumbuhannya hingga mencapai panjang asimtotiknya, dimana udang bintik kuning tidak akan mengalami pertambahan panjang lagi (Sari, 2013). Knaepkens *et al.* (2002) dan Effendie (2002) dalam Suman (2017), menyatakan bahwa terjadinya perbedaan antara nilai K dan L_{∞} disebabkan oleh dua faktor, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yang berpengaruh terhadap nilai tersebut meliputi parasit, penyakit dan keturunan sedangkan faktor eksternal berupa ketersediaan makanan dan suhu di perairan.

E. Mortalitas

Berdasarkan dari nilai parameter panjang Udang Bintik Kuning (*Metapeneus monoceros*) yang telah dilakukan perhitungan sehingga dapat menjadi bahan masukan sebagai pendugaan dari hasil tangkapan, yang diolah dengan menggunakan program *software* FiSAT II yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

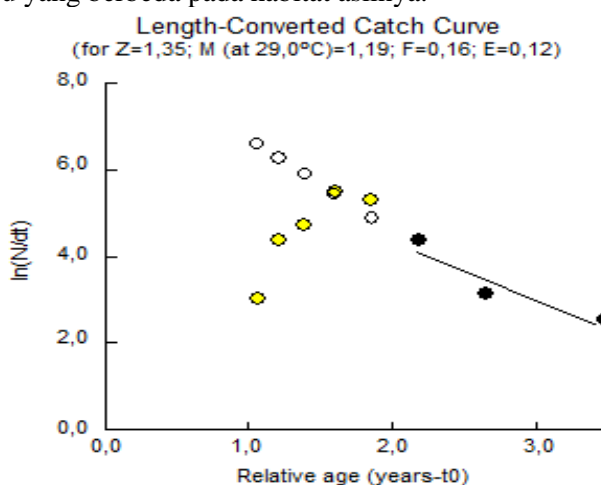
Tabel 2. Nilai Mortalitas

Parameter	Nilai Dugaan	
	Jantan	Betina
Mortalitas Alami (M)	1,01	1,19
Mortalitas Total (Z)	1,44	1,35
Mortalitas Penangkapan (F)	0,43	0,16
Laju Eksploitasi (E)	0,30	0,12

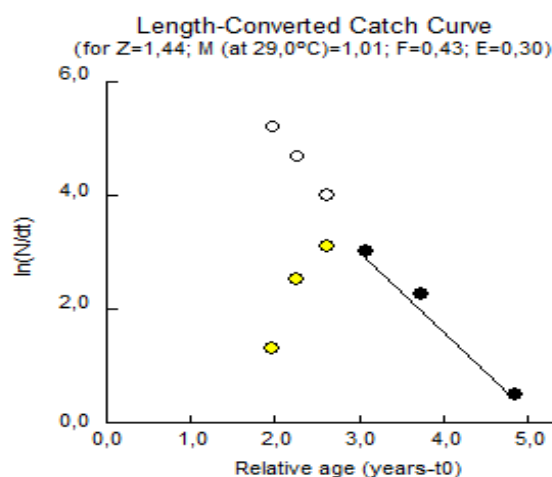
Berdasarkan Tabel 2 di atas, nilai panjang maksimum dan laju pertumbuhan pada suhu perairan normal sebesar 29°C, dapat diketahui bahwa hasil perhitungan didapatkan nilai laju mortalitas total (Z) udang bintik kuning jantan sebesar 1,44 per tahun dan pada udang betina sebesar 1,35 per tahun. Laju mortalitas total tersebut memperlihatkan bahwa mengalami penurunan jumlah individu udang dalam satu tahun relatif tinggi

sekitar 90%. Laju mortalitas alami (M) udang bintik kuning jantan sebesar 1,01 per tahun dan pada udang betina sebesar 1,19 per tahun. Laju mortalitas penangkapan (F) udang bintik kuning jantan sebesar 0,43 per tahun dan pada udang betina sebesar 0,16 per tahun. Nilai laju eksploitasi (E) diperoleh dengan membagi nilai F terhadap nilai Z kemudian didapatkan nilai (E) sebesar 0,30 pada udang jantan dan sebesar 0,12 pada udang betina.

Pada perikanan udang bintik kuning yang telah berkembang di Perairan Samboja Kuala, nilai M udang bintik kuning jantan di perairan Samboja kuala sebesar 1,01 dan udang betina sebesar 1,19 lebih besar dibandingkan nilai F-nya. Hal ini menunjukkan bahwa kematian udang jantan dan udang betina sebagian besar disebabkan oleh faktor alami. Besarnya pengaruh faktor alami terhadap laju kematian udang jantan betina diduga karena ukuran udang bintik sangat kecil sehingga rentan untuk dimangsa predator. Naamin (1984) dalam Suman (2017), menyatakan bahwa udang betina harus melakukan migrasi ke perairan laut untuk memijah sehingga mengakibatkan peningkatan laju kematian secara alami karena harus adaptasi kembali pada lingkungan baru yang berbeda pada habitat aslinya.



Gambar 5. Udang Bintik Kuning Jantan



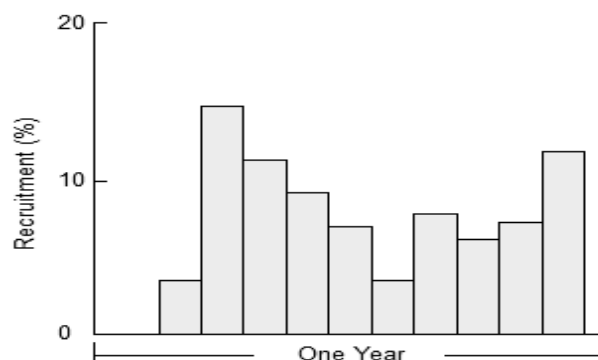
Gambar 6. Udang Bintik Kuning Betina

Sparre & Venema (1992) dalam Tirtadanu dan Chodriyah (2020), menyatakan bahwa laju mortalitas terdiri dari laju mortalitas alami (M) dan laju mortalitas penangkapan (F). Laju mortalitas alami disebabkan oleh faktor kondisi lingkungan di alam, seperti persaingan antar organisme, stress, predator, penyakit, adanya perubahan kualitas di lingkungan perairan serta ketersediaan makanan di perairan. Laju eksploitasi (E) didapatkan dari nilai Z dan F dengan persamaan $E = F/Z$. Berdasarkan kriteria dari Pauly *et al* (1984) dalam Kembaren *et al.*, (2013), nilai laju eksploitasi yang optimal di suatu perairan berada pada nilai $E < 0,5$ atau paling tinggi pada nilai $E = 0,5$. Nilai laju eksploitasi udang bintik kuning jantan dan betina di Perairan Samboja Kuala adalah 0,30 per tahun dan 0,12 per tahun. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan

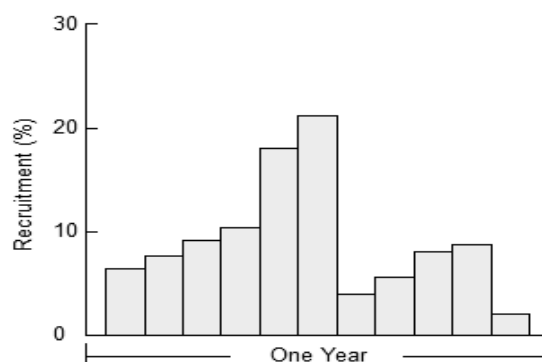
udang bintang kuning jantan dan betina masih dalam tahapan tangkap jenuh (*fully-exploited*) atau tidak mengarah pada kondisi lebih tangkap (*overfishing*), kondisi seperti ini perlu dipertahankan dan dilakukan pengawasan untuk menjaga sumberdaya udang bintang kuning di Perairan Samboja Kuala sehingga tetap terjaga kelestariannya.

F. Pola Pertumbuhan Baru (Rekrutmen)

Presentase bulanan penambahan baru disajikan pada Gambar 7 dan 8 serta pada Tabel 3 dan 4.



Gambar 7. Histogram Pola Rekrutmen Udang Bintang Kuning Jantan



Gambar 8. Histogram Pola Rekrutmen Udang Bintang Kuning Betina

Tabel 3. Parameter Penambahan Baru Udang Bintang Kuning jantan

Bulan November - Desember	Proporsi (%)
Januari	0,00
Februari	3,52
Maret	14,68
April	11,14
Mei	9,12
Juni	6,89
Juli	3,45
Agustus	7,85
September	6,24
Oktober	7,26
November	11,77
Desember	18,08

Tabel 4. Parameter Penambahan Baru Udang Bintang Kuning Betina

Bulan November - Desember	Proporsi (%)
Januari	6,34
Februari	7,14
Maret	9,03
April	10,26
Mei	17,96
Juni	21,01
Juli	3,99
Agustus	5,57
September	7,87
Oktober	8,71
November	1,86
Desember	0,00

Pola penambahan baru Udang Bintang Kuning (*Metapenaeus monoceros*) jantan dan betina di Perairan Samboja Kuala berdasarkan data frekuensi panjang yang didapatkan melalui program ELEFAN. Presentase bulanan penambahan baru dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4. Diketahui bahwa hasil analisis Udang Bintang Kuning jantan penambahan baru terjadi pada puncak bulan Desember dengan proporsi sebesar 18,08% dan penambahan kedua terbesar diperoleh pada bulan Maret dengan proporsi sebanyak 14,68%. Kemudian

penambahan baru Udang Bintik Kuning betina terjadi pada puncak bulan Juni dengan proporsi sebesar 21,01% dan penambahan kedua terbesar diperoleh pada bulan Mei dengan proporsi sebanyak 17,96%.

KESIMPULAN

1. Udang Bintik Kuning (*Metapenaeus monoceros*) pada hasil tangkapan malam hari, memiliki perbedaannya laju pertumbuhan antara pertumbuhan udang jantan dengan udang betina. Laju pertumbuhan udang betina cenderung lebih cepat pertumbuhannya dibandingkan udang jantan, namun nilai K kedua udang tersebut mendekati angka 1 (satu) dan juga diketahui bahwa pertumbuhan udang bintik pada umur muda mengalami pertumbuhan yang cepat tetapi seiring bertambahnya umur maka semakin lambat pertumbuhannya.
2. Udang Bintik Kuning (*Metapenaeus monoceros*) di Perairan Samboja Kuala memiliki pola pertumbuhan dan pola rekrutmen yang berbeda antara udang jantan dengan udang betina. Perbedaan antara udang jantan dengan udang betina, disebabkan oleh pertambahan umur, perbedaan jenis kelamin, adanya perubahan kualitas di lingkungan perairan serta ketersediaan makanan di perairan.

REFERENSI

- Budianto, S. 2012. Pengelolaan Perikanan Tangkap Komoditas Udang Secara Berkelanjutan di Kabupaten Cilacap [tesis]. Depok. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.
- Effendi, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta
- Hedianto AD, Suryandari A, dan Tjahjo DWH. Dinamika populasi dan status pemanfaatan Udang Windu *Penaeus monodon* (Fabricus, 1789) di Perairan Aceh Timur, Provinsi Aceh. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 2016; 22:71-82.
- Kembaren DD, dan Nurdin E. Dinamika populasi dan tingkat pemanfaatan Udang Windu (*Penaeus Monodon*) di Perairan Tarakan, Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 2013; 19: 221-226.
- Pauly, D. 1980. A Selection of a Simple Methods for the Assessment of the Tropical Fish Stocks. FAO Fish. Circ. FIRM/C 729. Roma. 54 pp.
- Pratiwi, R. Aspek biologi udang ekonomis penting. *Jurnal Oseana* 2008; 33: 15–24.
- Sari, H. 2013. Pendugaan Beberapa Parameter Dinamika Populasi Ikan Layang (*Decapterus macrosoma*) di Perairan Teluk Bone, Sulawesi Selatan [skripsi]. Makassar. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
- Sari V, Solichin A, dan Saputra SW. Komposisi dan beberapa aspek biologi spesies Udang Penaeid di Perairan Batang dan Kendal, Jawa Tengah. *Journal of Maquares* 2017; 6: 423-432.
- Sparre P, dan Venema SC. 1992. Introduction to Tropical Fishs Stock Ckassessment. Part I Manual FA Fish. Tech. Pap. FAO. Rome.
- Sparre P, Siebren C, dan Venema. 1999. Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta, 438 hlm.
- Suman A, dan Prisantoso BI. Karakteristik opulasi Udang Jerbung (*Penaeus merguensis* de Man, 1888) di Perairan Cilacap dan Sekitarnya. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 2020; 23: 11-18.
- Tirtadanu, dan Chodrijah U. Laju tangkap, karakteristik biologi dan status pemanfaatan Udang Jerbung (*Penaeus merguensis* De Mann, 1988) dan Udang Dogol (*Metapenaeus affinis* H. Milne Edwards, 1837) di Perairan Cilacap. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 2020; 2: 47-58.
- Wagiyo K, Adrian D, dan Pane ARP. Aspek biologi, dinamika populasi dan kepadatan stok Udang Jerbung (*Penaeus merguensis* de Man, 1888) di habitat asuhan Estuaria Segara Anakan, Cilacap. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 2018; 24: 127-136.

STRUKTUR KOMUNITAS IKAN KARANG DI GOSONG BATU LAUT BAGANG PERAIRAN PANGEMPANG KECAMATAN MUARA BADAK KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

Community Structure of Coral Fish in Gosong Batu Laut Bagang Waters of Pangempang, Muara Badak District, Kutai Kartanegara Regency

¹Tingai, ²Ristiana Eryati, Akhmad Rafi'i

¹Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

²Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman
Jl. Gunung Tabur No.1 Kampus Gunung Kelua Samarinda
E-mail : tingaipacai95@gmail.com

ABSTRACT

Coral Fish is one of the biota very closely degan coral reef ecosystem. The existence of coral fishes is very influential in coral reefs. This research aims to determine the area of the Coral Group, species and number of fish as well as determining the structure of the coral fish community in the marine stone Gosong Bagang Waterway Pangempang District of Muara Badak Kutai Kartanegara Regency. This study was conducted from July to August 2019 at four points of observation. The Data collected was done using visual census techniques with SCUBA aids (English dkk, 1997). Based on a large 2 hectare coral cluster survey. Species of coral fishes identified 18 families, 70 species and the individual number of fish 683 tails consisting of fish target, fish indicator and major fish. The dominant fish are fish from the family Pomacentridae (major) and the family Pempheridae (major). The calculation value of the diversity index Shannon (H'), uniformity (E) and Domination (C), is 2.0662, 0.6269 and 0.0980 in succession. The biodiversity of coral fishes in the Bagang Sea stone Gosong has moderate relativf diversity, high uniformity and low dominancy.

Keywords: coral reef fish, community structure, Pangempang

PENDAHULUAN

Perairan Muara Badak merupakan bagian dari Kabupaten Kutai Kartanegara dengan luas wilayah sekitar 27.263,10 Km² terletak pada garis bujur antara 115°26' Bujur Timur sampai dengan 117°36' Bujur Timur serta pada garis lintang dari 1°28' Lintang Utara sampai dengan 1°08' Lintang Selatan. Kecamatan Muara Badak memiliki luas wilayah sekitar 835,1 Km² terletak pada 117°07' Bujur Timur sampai dengan 117°32' Bujur Timur dan 0°31' Lintang Selatan (Sukmana, 2006). Perairan Muara Badak memiliki potensi yang cukup menjanjikan di bidang perikanan dan kelautan, banyak ekosistem yang harus dijaga di perairan muara badak seperti terumbu karang, ikan karang dan biota lainnya.

Secara umum di perairan Muara badak terdapat 3 gugus terumbu karang yang dinamai Batu Darat, Batu Lempe Besar dan Batu Lempe Kecil (Suyatna *et al.*, 2010). Berdasarkan informasi dari masyarakat masih terdapat gugus terumbu karang lain selain ketiga gugus tersebut yang olehnya disebut Gosong Batu Laut Bagang.

Ikan karang adalah salah satu biota yang hidup pada ekosistem terumbu karang dan hidupnya sangat bergantung pada kondisi terumbu karang (Rondonuwu *et al.*, 2013). Peranan biofisik ekosistem terumbu karang sangat beragam, diantaranya sebagai tempat tinggal, tempat berlindung, tempat mencari makan dan berkembang biak bagi beragam biota laut, termasuk didalamnya ikan karang (Mardasin *et al.*, 2011).

Berdasarkan literatur diatas penulis tertarik untuk melakukan penelitian di lokasi dengan harapan membuktikan bahwa memang benar adanya gugus terumbu karang di lokasi tersebut dan mengetahui struktur komunitas ikan karang.

METODOLOGI

A. Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada awal bulan Juli hingga Agustus 2019. Lokasi penelitian ini bertempat di Gosong Batu Laut Bagang Perairan Pangempang Kecamatan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara.

B. Alat dan bahan

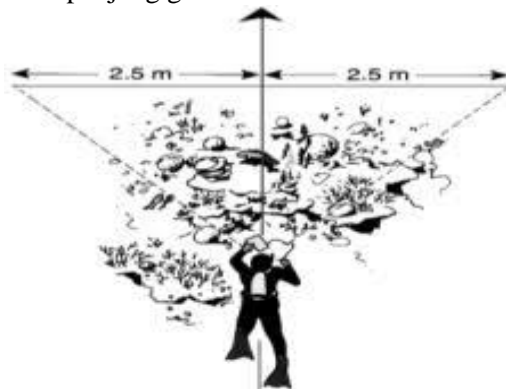
Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, Alat SCUBA, kapal, roll meter (50m), Gps (*Global Positioning System*), camera underwater, termometer, seichi disk, buku identifikasi ikan (Allen, G,2009) dan www.FishBase.de/indentification.

C. Pengambilan Data

Langkah-langkah dalam menentukan posisi geografis dan luas gugus terumbu karang sebagai berikut : (1)Meyiapkan peralatan snorkeling set (*Masker, snorkel dan fins*). (2)Menyiapkan GPS (*Global Positioning*) yang sudah diamankan sehingga tidak akan basah pada saat di gunakan. (3)Melakukan snorkeling dengan membawa GPS yang sudah diamankan dan berkeliling mengikuti bagian tubir sehingga sampai kembali ke titik awal. (4)Hasil snorkling pada bagian tubir akan muncul di GPS dalam bentuk track. (5)Selanjutnya ditentukan 4 titik mengikut arah mata angin yaitu: Timur, Utara, Barat dan Selatan, (6)Ke empat titik yang ditentukan diatas selanjutnya akan dijadikan titik pengamatan struktur komunitas ikan.

Pengambilan data ikan karang menggunakan metode visual *fish belt transect* dilakukan menurut (English *et al*, 1997), dengan cara sebagi berikut :

- a. Menyiapkan peralatan Scuba dan dokumentasi bawah air.
- b. Menuju titik-titik koordinat yang telah ditentukan titik pengamatan.
- c. Menyelam pada titik koordinat yang telah ditentukan.
- d. Pembentangan garis transek pada kedalaman yang sama dan panjang garis transek sepanjang 50 meter.
- e. Setelah pembentangan garis transek diamkan sekitar 10 sampai 15 menit supaya aktivitas ikan kembali normal dan dilakukan pengambilan data dengan cara merekaman video ikan yang ditemukan sepanjang garis transek dengan menggunakan kamera bawah air. dalam mengambil data ikan dengan cara merekam sepanjang garis transek.



Gambar 1. Ilustrasi teknik visual sensus (English *dkk*, 1997)

- f. Rekaman video ikan yang telah diperoleh selanjutnya akan diidentifikasi.

Data struktur komunitas ikan karang menggunakan perhitungan yang meliputi indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E), dan indeks dominasi (C), akan dianalisis secara deskriptif kualitatif.

1. Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks keragaman (H') dihitung dengan rumus Shannon-Wiener yang digunakan untuk mengetahui nilai keanekaragaman (H') ikan yang teramati sebagai berikut (Odum, 1971).

$$H' = -\sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \frac{n_i}{N}$$

Keterangan :

- H' : Indeks keanekaragaman jenis.
 n_i : Jumlah individu setiap jenis.
 N : Jumlah seluruh individu dari semua jenis.

Kriteria Penilaian :

- Jika $H' < 1$: Keanekaragaman rendah.
Jika $1 < H' < 3$: Keanekaragaman sedang.
Jika $H' > 3$: Keanekaragaman tinggi.

2. Indeks Keseragaman Evenness (E)

Untuk mengetahui kesimbangan komunitas digunakan indeks keseragaman, yaitu ukuran kesamaan jumlah individu antar spesies dalam suatu komunitas. Semakin mirip jumlah individu (semakin merata penyebarannya) maka semakin besar derajat keseimbangan. Rumus indeks keseragaman (E) diperoleh dari :

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Dimana : H' : Indeks Keanekaragaman
S : Jumlah Spesies
E : Indeks Keseragaman Evenness

Dengan kisaran sebagai berikut :

E < 0,4 : Keseragaman populasi kecil
0,4 < E < 0,6 : Keseragaman populasi sedang
E > 0,6 : Keseragaman populasi tinggi

Semakin kecil nilai indeks keanekaragaman (H') maka indeks keseragaman (E) juga akan semakin kecil, yang mengisyaratkan adanya dominansi suatu spesies terhadap spesies lain.

3. Indeks Dominasi (C)

Untuk menghitung persamaan indeks dominasi Simpson (C) digunakan untuk mengetahui spesies-spesies tertentu yang mendominasi berdasarkan (Odum, 1971) sebagai berikut :

$$C = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan : C = Indeks dominasi
Ni = Jumlah individu setiap jenis
N = Jumlah seluruh individu dari semua jenis

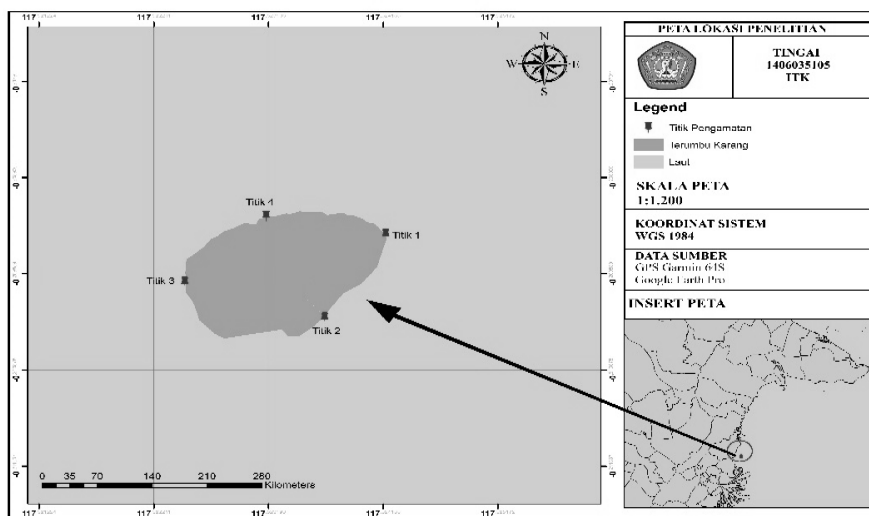
Jika nilai C antara 0,01 - 0,30 maka terjadi dominasi katagori tinggi, Jika nilai C antara 0,31 - 0,60 maka dominasi katagori sedang. Jika mendekati 0 antara 0,01 - 0,30 maka dominasi rendah berarti tidak terjadi dalam komunitas tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Luasan Terumbu Karang

Luas gugus dilokasi 2 hektar. Lokasi ini berjarak 13 Km dari tepi Pantai Muara Badak. Ke empat titik adalah titik penentuan pengambilan data ikan berdasarkan arah mata angin. Berdasarkan survei yang terlihat di lokasi penelitian ditemukan Terumbu Karang *Coral Branching*, *Coral Masif*, *Coral Encrusting*, *Coral Submassive*, *Coral Acropora* dan Tipe Jamur (*Mushroom*). Karang yang paling dominan ditemukan yaitu *Coral Branching*, *Acropora*, *Encrusting*, dan *Sub massive*.

Gambar luasan gugus terumbu karang yang terdapat pada lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2. Luasan gugus terumbu karang

B. Identifikasi Ikan di Ekosistem Terumbu Karang

Spesies ikan yang ditemukan di ekosistem terumbu karang disekitar perairan Pantai Pangempang Kecamatan Muara Badak relatif beragam. Spesies ikan yang ditemukan meliputi ikan target (famili Lutjanidae, Nemipteridae, Caesionidae, Scaridae), ikan indikator (famili Chaetodontidae) dan ikan mayor (famili Pomacentridae dan Labridae). Hasil survei pada empat titik lokasi pengamatan yang tersebar di sekitar Gosong Batu Laut Bagang Perairan Pangempang dimasukan dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 1. Komposisi ikan pada titik 1, 2, 3 dan 4.

Famili	Spesies	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Jumlah Individu
Acanthuridae	<i>Achanturus pyroferus</i>	0	0	0	6	6
	<i>Ctenochaetus binotatus</i>	0	0	2	0	2
	<i>Ctenochaetus truncates</i>	0	0	0	1	1
	<i>Zebrosoma rostratum</i>	0	1	0	0	1
Carangidae	<i>Selaroides leptolepis</i>	0	0	0	23	23
Caesionidae	<i>Caesio caerulea</i>	0	38	7	2	47
	<i>Caesio cuning</i>	4	0	0	0	4
	<i>Caesio teres</i>	1	13	15	1	30
Chaetodontidae	<i>Chaetodon baronessa</i>	0	0	1	0	1
	<i>Chaetodon decussatus</i>	0	1	0	0	1
	<i>Chaetodon kleinii</i>	4	5	4	2	15
	<i>Chaetodon lineolatus</i>	6	0	0	4	10
	<i>Chaetodon lunulatus</i>	2	8	5	0	15
	<i>Chaetodon triangulum</i>	0	3	0	0	3
	<i>Chaetodon trifascialis</i>	0	1	0	0	1
	<i>Heniochus acuminatus</i>	2	2	0	3	7
Dasyatidae	<i>Dasyatis</i>	0	0	0	1	1
Haemullidae	<i>Plectorhinchu chaetodonoides</i>	0	0	1	0	1
	Labridae	<i>Bodianus axillaris</i>	1	0	0	0	1
<i>Bodianus mesothorax</i>		0	1	3	0	4
<i>Halichoeres binotopsis</i>		0	2	0	0	2
<i>Halichoeres chrysotaenia</i>		0	1	0	0	1
<i>Halichoeres Claudia</i>		0	0	2	0	2
<i>Halichoeres hortulanus</i>		0	0	2	0	2
<i>Halichoeres marginatus</i>		1	0	0	0	1
<i>Halichoeres nebulosus</i>		0	0	0	1	1
<i>Halichoeres nigrescens</i>		0	0	1	0	1
<i>Halichoeres prosopeion</i>		0	0	0	1	1
<i>Labriodes dimidiatus</i>		0	2	7	2	11
<i>Pseudocheilinus hexatenia</i>		13	0	0	0	13
<i>Thalassoma lunare</i>		0	0	1	2	3
<i>Thalassoma septemfasciatum</i>		0	0	0	1	1
<i>Thalassoma sp.</i>		0	0	0	1	1
Lutjanidae	<i>Lutjanus biguttatus</i>	0	1	0	0	1
	<i>Lutjanus decussatus</i>	2	0	3	0	5
Monacanthidae	<i>Paraluteres prionurus</i>	1	0	0	0	1
Mullidae	<i>Parupeneus barberinus</i>	1	0	0	4	5
	<i>Parupeneus chrysopleuron</i>	1	0	3	0	4
Nemipteridae	<i>Pentapodus aureofasciatus</i>	0	0	7	0	7
	<i>Scolopsis bilineta</i>	0	0	0	3	3
	<i>Scolopsis ciliate</i>	13	23	0	0	36
Pomacanthidae	<i>Chaetodontoplus mesoleucus</i>	0	0	0	14	14
Pempheridae	<i>Pempheris analis</i>	0	1	0	1	2
	<i>Pempheris kruppi</i>	0	0	130	0	130

Tabel 1. Lanjutan

Famili	Spesies	Titik	Titik	Titik	Titik	Jumlah Individu
		1	2	3	4	
Pomacentridae	<i>Pempheris schwemkii</i>	0	1	0	0	1
	<i>Centropyge fisheri</i>	0	0	1	0	1
	<i>Centropyge nigriocella</i>	0	1	0	0	1
	<i>Chromis delta</i>	2	0	0	0	2
	<i>Chromis weberi</i>	1	7	44	2	54
	<i>Chromis</i> sp.	8	0	0	0	8
	<i>Chrysiptera hemicyanea</i>	4	0	0	0	4
	<i>Chrysiptera unimaculata</i>	4	0	0	0	4
	<i>Dascyllus reticulatus</i>	0	0	0	12	12
	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	0	9	0	15	24
	<i>Neopomacentrus cyanomos</i>	0	0	60	0	60
	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>	0	0	0	2	2
	<i>Pomacentras pavo</i>	3	0	0	0	3
	<i>Pomacentrus armillatus</i>	0	2	0	0	2
	<i>Pomacentrus auriventris</i>	0	0	0	1	1
	<i>Pomacentrus mollucensis</i>	26	13	0	0	39
	<i>Pomacentrus tripunctatus</i>	3	0	0	0	3
	<i>Pomacentrus brachialis</i>	3	0	0	0	3
	<i>Pomacentrus sefasticiatus</i>	0	0	2	0	2
	<i>Stegastes obreptus</i>	2	0	0	0	2
Scaridae	<i>Chlorurus gibbus</i>	0	0	1	1	2
Siganidae	<i>Siganus doliatus</i>	3	0	1	0	4
	<i>Siganus punctatissimus</i>	0	2	9	6	17
	<i>Siganus virgatus</i>	0	0	2	0	2
Tetraodontidae	<i>Canthigaster epilampra</i>	0	0	1	0	1
Zanclidae	<i>Zanclus cornutus</i>	1	0	5	1	7
JUMLAH		112	138	320	113	683

Berdasarkan hasil survei pada titik 1 ditemukan bahwa ikan karang dari famili Pomacentridae yang paling dominan dengan jumlah 10 spesies . Kelompok ikan target teridentifikasi dengan 6 spesies dan kelompok ikan yang relatif sedikit jumlahnya dibandingkan dengan famili Pomacentridae adalah kelompok ikan indikator dari famili Chaetodontidae dengan 4 spesies.

Berdasarkan hasil survei pada titik 2 ditemukan 9 Famili yaitu dari Acanthuridae 1 spesies, Caesionidae dengan 2 spesies, Chaetodontidae 4 spesies, Labridae 3 spesies, Lutjanidae 1 spesies Nemipteridae 2 spesies, Pempheridae 2 spesies, Pomacentridae 5 spesies dan Siganidae 1 spesies.

Berdasarkan Survei pada titik 3 kelompok ikan mayor dari famili Pempheridae yang teridentifikasi adalah 1 spesies yaitu *Pempheris kruppi* sebanyak 130 individu. Kelompok ikan target teridentifikasi famili Acanthuridae, Caesionidae, Haemullidae, Lutjanidae, Nemipteridae, Siganidae. Famili Chaetodontidae sebagai kelompok ikan indikator terdiri 3 spesies.

Berdasarkan survei pada titik 4 ditemukan 14 Famili yang terdiri dari famili Acanthuridae, Caesionidae, Carangidae, Chaetodontidae, Dasyatidae, Labridae, Mullidae, Nemiptridae, Pempheridae, Pomacanthidae, Pomacentridae, Scaridae, Siganidae dan Zanclidae. Famili yang dominan pada titik ini adalah famili Pomacentridae dengan jumlah 32 individu. Famili Carangidae menempati posisi dominan kedua dengan jumlah 23 individu.

C. Struktur Komunitas Ikan Karang di Gosong Batu Laut Bagang Perairan Pangempang

Berdasarkan hasil analisis data statistik yang telah dihitung dari titik 1,2,3 dan 4 akan disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 2. Hasil analisis statistik ikan karang.

Lokasi	Indeks		
	H'	E	C
Titik 1	2,7449	0,8425	0,0990
Titik 2	2,3112	0,7849	0,1230
Titik 3	2,0662	0,6269	0,2247
Titik 4	2,7185	0,8248	0,0980
Kisaran	2,0662-2,7449	0,6269-0,8425	0,0980-0,2247
Kesimpulan	Sedang	Sedang - Tinggi	Rendah

Berdasarkan hasil analisis data statistik terhadap struktur komunitas ikan karang pada titik 1 diperoleh gambaran bahwa keanekaragaman ikan di titik 1 relatif sedang ($H' = 2,7449$). Keseragaman individu setiap spesies relatif sedang ke tinggi, hal ini ditunjukkan dengan nilai keseragaman ($E = 0,8425$) yang mendekati 0. Indeks dominasi di titik 1 ($C = 0,0990$) hal ini menunjukkan bahwa dominasi yang terjadi dalam kategori rendah.

Berdasarkan hasil analisis data statistik terhadap struktur komunitas ikan karang pada titik 2 diperoleh gambaran bahwa keanekaragaman ikan di titik 2 relatif sedang ($H' = 2,3112$). Menurut Odum (1971) Indeks Shannon-Wiener < 1 Keanekaragaman dinyatakan seragam, apabila 1-3 keanekaragaman dinyatakan sedang dan > 3 keanekaragaman dinyatakan tinggi. Keseragaman individu setiap spesies relatif sedang ke tinggi hal ini ditunjukkan dengan nilai keseragaman ($E = 0,7849$) yang mendekati 0. Indeks dominasi di titik 2 ($C = 0,1230$) hal ini menunjukkan bahwa tidak terjadi dominansi yang begitu banyak karena hanya dalam kategori rendah.

Berdasarkan hasil analisis data statistik terhadap struktur komunitas ikan karang di ekosistem terumbu karang pada titik 3, diperoleh gambaran bahwa keanekaragaman di titik 3 relatif sedang ($H' = 2,0662$). Keseragaman individu setiap spesies relatif sedang ke tinggi hal ini ditunjukkan dengan nilai keseragaman ($E = 0,6269$) yang mendekati 1. Indeks dominasi di titik 3 ($C = 0,2247$), hal ini menunjukkan bahwa tidak terjadi dominansi yang begitu banyak karena hanya dalam kategori rendah.

Berdasarkan hasil analisis data statistik terhadap struktur komunitas ikan karang pada titik 4, diperoleh bahwa keanekaragaman di titik 4 relatif sedang ($H' = 2,7185$). Keseragaman individu relatif sedang ke tinggi hal ini ditunjukkan dengan nilai keseragaman ($E = 0,8248$) yang mendekati 1. Indeks dominasi di titik 4 ($C = 0,0980$), hal ini menunjukkan bahwa terjadi dominansi dalam kategori rendah.

Menurut Nybakken (1988), Ikan merupakan organisme yang jumlah biomassanya terbesar dan juga merupakan organisme besar yang mencolok dapat ditemui di dalam ekosistem terumbu karang. Kondisi fisik terumbu karang yang kompleks memberikan andil bagi keragaman dan produktivitas biologinya. Banyak celah dan lubang di terumbu karang memberikan tempat tinggal, perlindungan, tempat mencari makan dan berkembang biak bagi ikan dan hewan invertebrata yang berada disekitarnya. Bahwa dengan perbedaan habitat (*reef flat* dan *reef slope*) maka komposisi jenis karang hidup juga berbeda dan diikuti dengan ikan karang penyusunnya. Springer (1982) dalam Sale (1991) mengemukakan bahwa diperkirakan 4000 spesies ikan hidup di daerah terumbu karang dan berasosiasi dengan habitat terumbu karang Indo Pasifik ini atau sekitar 18% dari total ikan yang ada. Interaksi antara ikan karang dan terumbu karang ini mempunyai hubungan yang sangat erat. Kehadiran ikan di sekitar terumbu karang dipengaruhi oleh perilaku ikan itu sendiri seperti mencari perlindungan, tempat mencari makan dan berkembang biak (Supriharyono, 2000).

Menurut (Brojo dan Setiawan 2004) Penambahan dan pengurangan ikan jumlah spesies ikan karang dapat disebabkan oleh :

1. Spesies tertentu tidak berada didaerah transek, sehingga tidak tercatat.
2. Terjadinya blooming reproduksi spesies pada bulan pengambilan data ikan karang.
3. Adanya migrasi keluar atau masuk didaerah pengamatan.

Keberadaan ikan-ikan sangat dipengaruhi oleh kesehatan terumbu karang, biasanya ditunjukkan oleh persentase tutupan karang hidup (*life coverage*) (Aktani, 1990).

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan pada 4 titik, ditemukan 70 spesies dari 18 famili. Famili Pomacentridae dengan jumlah spesies terbanyak selama melakukan survei. Ikan Pomacentridae merupakan komposisi jenis yang selalu ditemukan paling banyak pada ekosistem terumbu karang (Chair ani, 2010). Sedangkan spesies paling sedikit berasal dari famili Acanthuridae, dan Monacanthidae. Pada jenis ikan

famili Acanthuridae merupakan jenis ikan herbivora tipe pemakan bentik alga umumnya berukuran 15-25 cm, karena jenis ikan tersebut menjadi habitat pada daerah dangkal, lereng karang dan habitat *rubble* untuk mencari makan dan umumnya ikan ini terlihat mempunyai jumlah yang tidak banyak 1-20 ekor (PPTK Unhas, 2006).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan selama penelitian mengenai studi keanekaragaman ikan karang di Gosong Batu Laut Bagang Perairan pangempang Kecamatan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Luas gugus terumbu karang yang telah disurvei pada lokasi penelitian seluas 2 hektar dan ditemukan terumbu karang *Coral Branching*, *Coral Masif*, *Coral Encrusting*, *Coral Submassive*, *Coral Acropora* dan tipe jamur (*Mushroom*)
2. Komunitas ikan karang di Gosong Batu Laut Bagang secara keseluruhan teridentifikasi dari 18 famili dari 70 spesies dan 683 individu terdiri dari famili Acanthuridae, Carangidae, Caesionidae, Chaetodontidae, Dasyatidae, Haemullidae, Labridae, Lutjanidae, Monacanthidae, Mullidae, Nemipteridae, Pempheridae, Pomacanthidae, Pomacentridae, Scaridae, Siganidae, Tetraodontidae dan Zanclidae.
3. Struktur komunitas meliputi indeks Keanekaragaman Shannon (H'), Keseragaman (E) dan Dominasi (C), adalah 2,0662, 0,6269 dan 0,0980 berturut. Biodiversitas ikan karang di Gosong Batu Laut Bagang memiliki keanekaragaman relatif sedang, keseragaman tinggi dan dominansi rendah.

REFERENSI

- Aktani U.1990. *Model Hubungan Antara Kondisi Terumbu Karang Dengan Ikan Karang Di Pulau Semak Daun, Kepulauan Seribu*. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan.Institut Pertanian Bogor.
- Bappeda. Kutai kartanegara kab. 2013. Sumber: http://bappeda.kutai.kartanegara.kab.go.id/info/wpcontent/uploads/ebookbappedanonsave1/pdrb_mabadak2013/files/search/searchtext.Xml.
- Brojo, M. dan W. Setiawan, 2004. Penuntun Praktikum Ikhtiologi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- English S, Wilkinson C, Baker V. 1997. *Survey manual for tropical marine resources*. Townsville: Australian Institute of Marine Science.
- Mardasin w, ulqodry t z, fauziyah. 2011. *Studi keterkaitan ikan karang dengan kondisi karang tipe acropora di perairan sidodadi dan pulau tegal, teluk lampung keb. Pesawaran, provinsi lampung*. Maspari journal. 03 (2011):42-50.
- Nybakken, J. W. 1993. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. Jakarta: PT Gramedia Pustaka , J. W. 1988.Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. Alih Bahasa: Koesbiono, D. G. Bengen, M. Hutomo, M. Eidmen & S. Sukarjo. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka.
- Odum, e. P. 1971. *Fundamentals of ecology*. W.b. Sounders company ltd., philadelphia. 474p. Purnama, p.r, Supriharyono.2007. *Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati di Wilayah Pesisir dan Laut Tropis*. Pustaka Pelajar: Yogyakarta.
- Rondonuwu a b, rembet u n, moningkey r dj, tombokan j l, kambey a d, wantasen a s. 2013. *Coral fishes the famili chaetodontidae in coral reef waters of para island sub district tatoareng, sangihe kepulauan regency*. Jurnal ilmiah platax. 1 (4): 210-215.

ANALISIS BAKTERI *ESCHERICHIA COLI* DI PERAIRAN DAN SEDIMEN LAUT DI PULAU MIANG BESAR KECAMATAN SANGKULIRANG KABUPATEN KUTAI TIMUR

Analysis of Escherichia coli Bacteria in waters and sediment of sea in Miang Besar Island, Sangkulirang Districts East Kutai Regency

Siti Hijrayanti¹⁾, Dewi Embong Bulan²⁾, dan Nurfadilah²⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

²⁾ Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman
Jl. Gunung Tabur No. 1 Kampus Gunung Kelua Samarinda
E-mail : siti.hijrayanti@gmail.com

ABSTRACT

Escherichia coli is a fecal coliform that originates from the intestines of humans and warm-blooded animals. *Escherichia coli* bacteria can be found in nature commonly found in waters and sediments. In nature, bacteria are useful as a degrading organic material but, if the amount of these bacteria is excessive then it can be an indicator of pollution. Sampling and this research were conducted from January to March 2020 in Miang Besar Island waters. Sampling was carried out at stations that have some coral reef, seagrass, and mangrove ecosystems. This study aims to determine the presence of *Escherichia coli* bacteria with analysis. The research method used is the MPN (Most Probable Number) method for laboratory testing. The laboratory test results were then analyzed by descriptive qualitative. MPN test results from this study indicate that there are *Escherichia coli* bacteria in the waters of Miang Besar Island. The results obtained on average in the seagrass ecosystem 11 MPN/ml, mangrove ecosystem 2 MPN/ml and community settlement 9 MPN/ml *Escherichia coli* bacteria in the waters while in the sediment obtained on average in the coral reef ecosystem 3 MPN/ml, seagrass ecosystem 1.3 MPN/ml, mangrove ecosystem 3 MPN/ml, and community settlement 20 MPN/ml. Based on KEPMEN-LH Number 51 of 2004 the test results of the presence of *Escherichia coli* bacteria according to seawater quality standards.

Keywords: *Escherichia coli* Bacteria, Miang Besar Island, MPN Method.

PENDAHULUAN

Pulau Miang Besar yang merupakan satu-satunya desa ditetapkan sejak tahun 2005 yang berada diluar wilayah Kecamatan Sangkulirang Kabupaten Kutai Timur. Kawasan di sekitar perairan Pulau Miang ini dimanfaatkan di bidang usaha perikanan, tempat pelayaran, tempat pemukiman penduduk dan juga memiliki potensi pariwisata. Pulau Miang Besar saat ini telah dihuni sekitar 555 jiwa dengan jumlah laki-laki 283 dan jumlah perempuan 272 (BPS Kabupaten Kutai Timur, 2019). Pulau Miang Besar juga memiliki 3 ekosistem terpenting di laut yang dijadikan habitat hidup biota laut yaitu ekosistem Mangrove, Lamun dan Terumbu Karang.

Bakteri *Escherichia coli* (*E.coli*) merupakan salah satu bakteri golongan *Coliform* dan hidup secara normal di dalam usus manusia maupun hewan dan dikeluarkan melalui feses, oleh karena itu disebut juga *Coliform* fekal (Supardi dan Sukamto, 1999). Bakteri *E.coli* merupakan bagian dari bakteri gram negatif berbentuk batang pendek yang memiliki panjang sekitar 2 µm, diameter 0,7 µm, lebar 0,4-0,7 µm dan bersifat anaerob fakultatif, membentuk koloni bundar, cembung, dan halus dengan tepi nyata. *E.coli* dapat berperan dalam ekosistem laut sebagai bioindikator pencemaran di laut. Jika kelimpahan *E.coli* tinggi maka dapat mempengaruhi aktivitas bakteri di ketiga ekosistem.

Aktivitas bakteri di laut salah satunya berupa penguraian bahan organik. Bakteri *E.coli* membantu mendegradasi senyawa organik kompleks yang mengandung unsur C, H, dan N dalam ekosistem (Parwanayoni, 2008). Senyawa organik tersebut dapat menjadi nutrisi yang dibutuhkan oleh ekosistem Mangrove, ekosistem Lamun dan ekosistem Terumbu Karang. Berdasarkan hal tersebut di atas, maka perlu adanya sebuah kajian berupa penelitian mengenai sebaran mikroba di Pulau Miang khususnya bakteri *Escherichia coli*, dimana di Pulau Miang ini masih sangat jarang dijadikan sebagai lokasi penelitian. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi *data base* dan bermanfaat untuk penelitian selanjutnya.

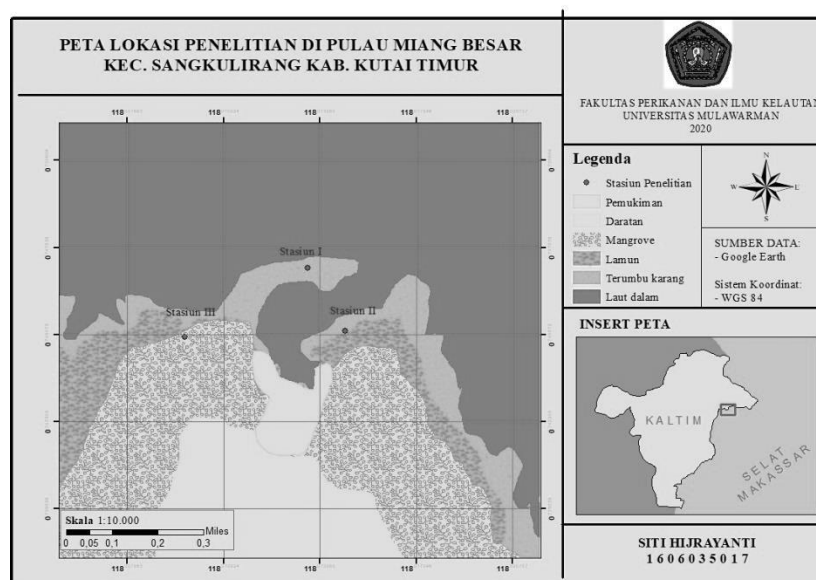
METODOLOGI

Pengambilan sampel dilakukan pada 3 titik di lokasi penelitian. Dengan titik koordinat pada tabel 1.

Tabel 1. Titik Lokasi Penelitian

No	Lokasi	Stasiun	Koordinat	Kondisi Lingkungan
1.	Ekosistem Terumbu Karang	I	0 ⁰ 44' 49" N 118 ⁰ 00' 48.9" E	Air laut sangat jernih, dapat melihat secara langsung Terumbu Karang.
2.	Ekosistem Lamun	II	0 ⁰ 44' 42.7" N 118 ⁰ 00' 53.2" E	Berada di arah utara pemukiman
3.	Ekosistem Mangrove	III	0 ⁰ 44' 42.0" N 118 ⁰ 00' 34.9" E	Berada di arah barat pemukiman

Lokasi pengambilan sampel dilakukan di Perairan Pulau Miang Besar, Kecamatan Sangkulirang Kabupaten Kutai Timur. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Januari 2020. Dengan peta lokasi pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Proses uji sampel bakteri dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tabung reaksi, gelas ukur, pipet, spatula, timbangan analitik, *Hot Plate*, Bunsen, Plastikwarp atau *aluminium foil*, autoclave, botol steril, jarum ose, *cool box*, *vortex*, erlenmayer, sendok/sekop, kaca preparat, dan mikroskop.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel air laut, sampel sedimen, *Lauryl Tryptose Broth* (LTB), *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB), *Escherichia coli Broth* (EC Broth), NaCl (0,9%), *Aquades*, tisu, *Ice Blue/es*, *Safranin*, *Iodine*, *Cristal Violet*, dan *alkohol*.

Prosedur Penelitian

Pengambilan sampel air pada penelitian ini dilakukan dengan memasukkan botol sampel steril kedalam air laut dengan kedalaman 10 cm. Pada saat pengambilan sampel air botol sampel dimiringkan 45⁰, setelah botol terisi 600 ml ditutup dan diangkat kepermukaan kemudian dilakukan pemberian label dan dimasukkan ke dalam *cool box* berisi es dan *Ice Blue*. Pengambilan sampel sedimen pada penelitian ini dengan menggunakan spatula maupun alat yang dapat digunakan untuk menyendok sedimen dan dimasukkan kedalam botol steril kemudian dilakukan pemberian label dan dimasukkan kedalam *cool box* yang sama. Sampel air dan sedimen kemudian di uji laboratorium dengan metode MPN (*Most Probable Number*) 3 seri tabung dan dilakukan pewarnaan gram kemudian diamati dibawah mikroskop.

Analisis Laboratoium

MPN merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan keberadaan bakteri *Escherichia coli*. MPN (*Multiple Probable Number*) atau *multiple tube fermentation technique for members of the coliform group* juga dikenal sebagai APM (Angka Paling Mungkin). Dalam SNI 012332.1 tahun 2006

mendefinisikan MPN sebagai metode untuk menghitung jumlah mikroba dengan menggunakan medium cair dalam tabung reaksi, umumnya menggunakan 3 maupun 5 seri tabung dan perhitungan yang dilakukan merupakan tahap pendekatan secara statistik.

Langkah-langkah uji laboratorium pada metode MPN terdiri atas pembuatan media, pengenceran dan tahap pengujian. Tahapan pengujian yaitu; Uji Pendugaan (Tahap 1), Uji Konfirmasi (Tahap 2) dan Uji Penguat (Tahap 3). Pada Uji Pendugaan sampel dimasukkan kedalam seri tabung yang berisi LTB (*Lauryl Tryptose Broth*), kemudian sampel yang positif melanjutkan uji ketahap selanjutnya. Dalam Uji Konfirmasi sampel dimasukkan kedalam seri tabung yang berisi BGLB (*Brilliant Green Lactose Broth*). Uji terakhir yaitu Uji Penguat, sampel yang digunakan merupakan sampel yang positif pada uji Konfirmasi. Seri tabung dalam Uji Penguat berisi EC Broth (*Escherichia coli Broth*).

Hasil positif bakteri *E.coli* pada uji penguat (Tahap 3) kemudian diambil beberapa sampel air dan sedimen untuk dilakukan pewarnaan gram dan pengamatan mikroskopik.

Analisis Data

Analisis hasil penelitian ini dilakukan setelah mendapatkan data hasil penelitian. Data hasil uji kelimpahan *Escherichia coli* dianalisis secara deskriptif kualitatif dan ditampilkan dalam bentuk grafik. Menurut Bambang *et al*, (2014) metode analisis data untuk kepadatan bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* yaitu dengan rumus:

$$\text{Kepadatan } Coliform = \text{Nilai Tabel MPN} \times 1 / \text{Nilai tengah pengenceran}$$

Nilai kepadatan *Coliform* ditentukan kondisi perairan berdasarkan Tabel Hopkins.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Desa Pulau Miang Besar merupakan wilayah pemukiman penduduk yang termasuk dalam Kecamatan Sangkulirang Kabupaten Kutai Timur. Desa Pulau Miang dengan letak geografis ($0^{\circ}44'36.67''\text{N}$ dan $118^{\circ}00'47.37''\text{E}$). Luas wilayah Desa Pulau Miang kurang lebih $22,26 \text{ km}^2$ dan memiliki suhu udara berkisar 18°C - 25°C (BPS Kabupaten Kutai Timur, 2019). Desa Pulau Miang Besar merupakan wilayah pemukiman penduduk yang termasuk dalam Kecamatan Sangkulirang Kabupaten Kutai Timur. Berdiri sejak tahun 2005. Memiliki batas - batas wilayah sebagai berikut: (BPS Kabupaten Kutai Timur, 2019).

- Sebelah Utara : Desa Krayaan
- Sebelah Timur : Laut Selat Makassar
- Sebelah Selatan : Laut Selat Makassar
- Sebelah Barat : Kecamatan Kaliorang

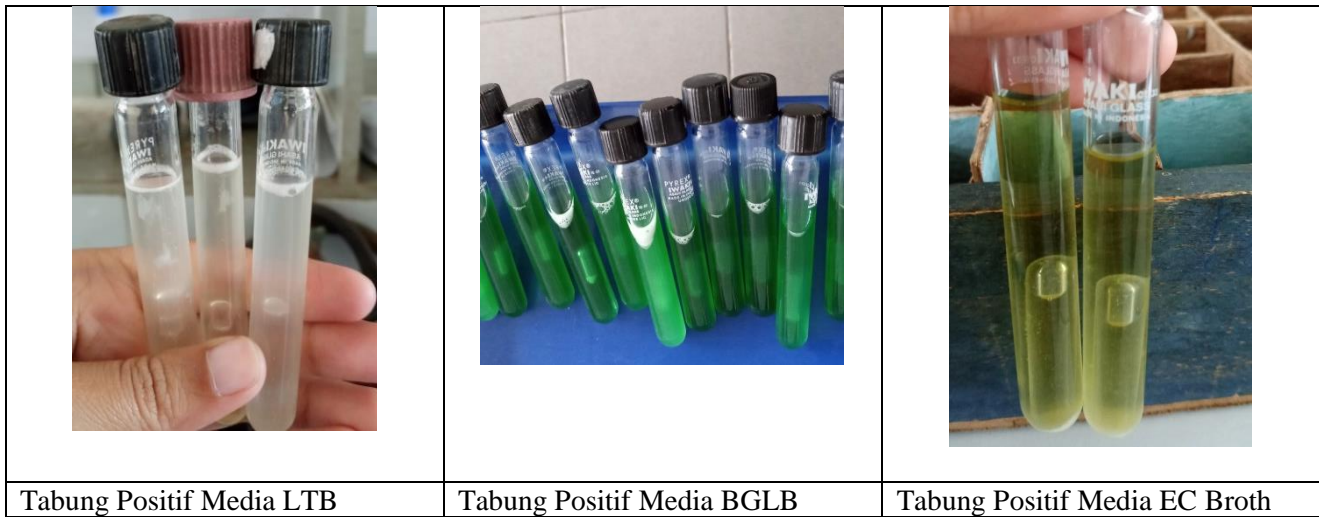
Kehadiran Bakteri *Escherichia coli* di Air dan Sedimen Laut

Tahap pengujian metode MPN dilakukan dengan 3 uji yaitu Uji pendugaan, Uji konfirmasi dan Uji penguat. Hasil uji pendugaan pada air dan sedimen diperoleh hasil yang positif bakteri pada stasiun I, II, dan III. Namun, stasiun I pada hasil uji sampel air tidak ditemukan adanya bakteri. Stasiun I berada perairan ekosistem terumbu karang. Menurut Sutiknowati (2016) stasiun yang berada jauh dari daratan, umumnya memiliki konsentrasi bakteri *Coliform* yang sangat kecil atau bahkan nihil, sedangkan beberapa stasiun yang dekat dengan daratan ditemukan bakteri *Coliform* meskipun dalam jumlah kecil. Hasil uji pendugaan kemudian dilanjutkan pada uji konfirmasi.

Uji konfirmasi untuk memastikan hasil uji tabung positif merupakan bakteri golongan *Coliform*. Hasil uji konfirmasi diperoleh hasil positif adanya keberadaan bakteri. Hasil uji kemudian dilanjutkan pada uji penguat untuk memperoleh hasil bakteri *Escherichia coli* dalam tabung yang positif bakteri *Coliform* sebelumnya. Hasil uji penguat dapat menginformasikan keberadaan bakteri *Escherichia coli*.

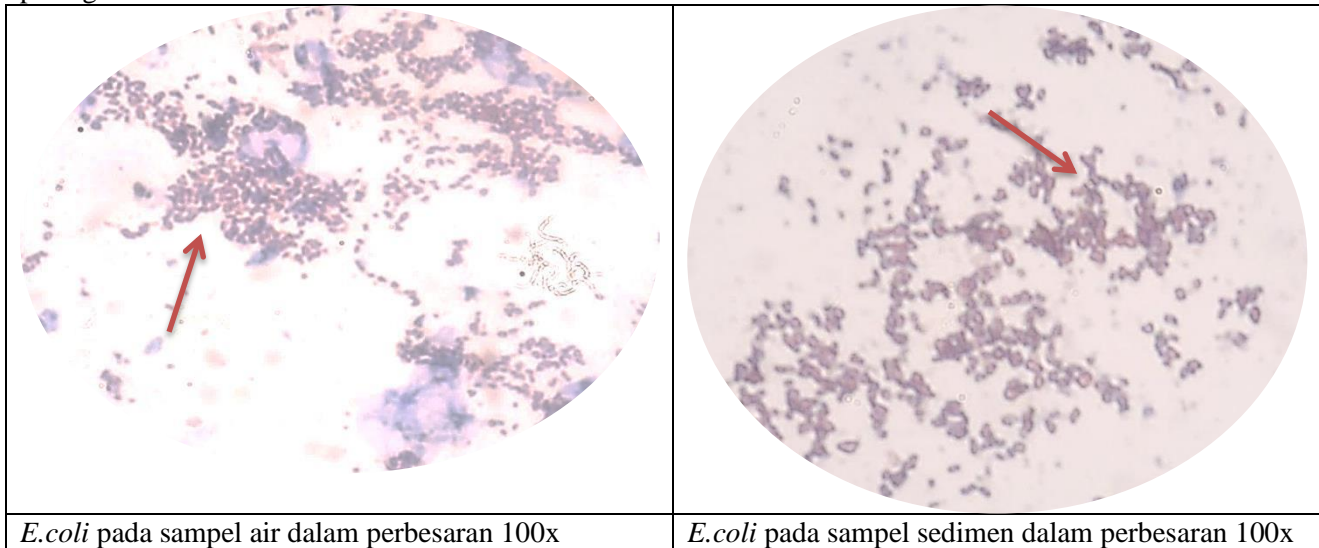
Keberadaan bakteri *E.coli* menurut Entjang (2003) adalah grup *Coliform* yang mempunyai sifat dapat memfermentasi laktose dan memproduksi asam dan gas pada suhu 37°C maupun suhu $44,5^{\circ}\text{C} + 0,5^{\circ}\text{C}$ dalam waktu 48 jam. Sifat ini yang dapat membedakan bakteri *Escherichia coli* dari *Enterobacter* yang merupakan *Coliform* non-fekal. Hal ini dikarenakan *Enterobacter* tidak dapat membentuk gas dari laktose ada suhu $44,5^{\circ}\text{C} + 0,5^{\circ}\text{C}$. Ciri-ciri yang menunjukkan hasil positif keberadaan bakteri umumnya dapat terlihat dari tabung reaksi yang menimbulkan gelembung pada tabung durham yang terbalik dan produksi gas yang berada di luar tabung durham. Adapun ciri lainnya tabung menunjukkan hasil positif adalah warna tabung jauh lebih keruh dari sebelumnya. Hasil tabung reaksi positif ditunjukkan pada gambar 2.

--	--	--



Gambar 2. Hasil Tabung Positif

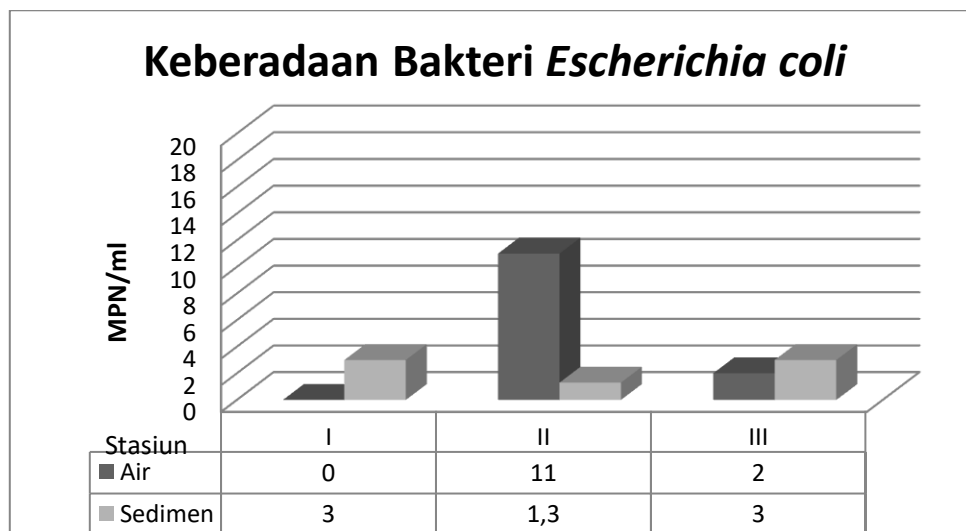
Hasil uji pendugaan yang positif mengandung bakteri *Coliform* disebabkan media LTB memiliki prinsip kerja menghambat mikroba *non-coli*, nutrisi dan dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri dan pembentukan gas. Umumnya media *Lactose Broth* terdiri dari komposisi pepton, ekstrak beef dan laktosa. Kemudian, hasil uji konfirmasi bakteri *Coliform* dengan media BGLB menurut Habibah (2016) *Brilliant Green* adalah media yang mampu menghambat bakteri gram positif dan *Lactose Broth* mampu difermentasi oleh bakteri *Coliform*. Selain itu media *Brilliant Green* merupakan media selektif yang mampu mengurangi pembacaan uji positif yang salah pada uji pendugaan. Hasil tabung positif pada uji terakhir diambil sebagai sampel untuk dilihat dalam mikroskop. Adapun hasil pewarnaan gram dan pengamatan mikroskopik seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Bakteri *E.coli* dalam pengamatan mikroskop

Pada hasil pengamatan gambar 3. Memiliki ciri berwarna merah, berbentuk batang (coccus), dan berkoloni. Hal ini sesuai dengan ciri bakteri *Escherichia coli* yang berbentuk batang, berkoloni dan berwarna merah seta merupakan gram negatif. Menurut Brock et al, dalam Musdalifah (2013) bahwa bakteri gram negatif merespon warna merah yang disebabkan kandungan membran luar, meliputi peptidoglikan. Hasil Perhitungan bakteri *E.coli* yang telah dilakukan disajikan dalam gambar 4.

Pada grafik histogram gambar 4. dapat dilihat keberadaan bakteri *Escherichia coli* paling banyak ditemukan hasil di sampel air perairan stasiun II yang berada di ekosistem lamun. Keberadaan bakteri *Escherichia coli* di ekosistem lamun memang sangat mudah terpengaruh. Hal ini dikarenakan ekosistem lamun berada pada perairan dangkal dan dapat menerima berbagai sumber aliran. Ekosistem lamun juga berperan sebagai produsen primer tertinggi di laut dangkal dibandingkan ekosistem lainnya (Thayer et al, 1975).



Gambar 4. Histogram rata-rata Keberadaan *Escherichia coli*

Hasil sampel sedimen yang telah ditemukan bakteri *Escherichia coli* lebih sedikit dibandingkan di sampel air pada perairan. Hal ini dimungkinkan karena adanya faktor alami lainnya seperti gerakan air laut yang menyebabkan persebaran secara alami. Gerakan air laut menurut Romimoharto (2001) gerakan air laut sangat penting bagi berbagai proses alam laut, baik itu biologik atau non biologik, gerakan air ini dikenal sebagai arus gelombang, naiknya massa air kepermukaan (*upwelling*) tenggelamnya massa air (*downwelling*) dan lainnya. Pada stasiun III yang berada di ekosistem mangrove bakteri *Escherichia coli* ditemukan keberadaannya walau sangat kecil. Menurut Kohler (2013) sedimen terperangkap oleh akar Mangrove dan nutrisi serta bakteri seperti *E.coli* di air yang kemudian disaring melalui akar atau diambil oleh akar. Sedangkan pada stasiun I sampel air tidak menunjukkan adanya bakteri *E.coli* diduga karena berada pada lokasi terluar ekosistem laut dan berada jauh dari daratan. Menurut Sutiknowati (2016) stasiun yang berada jauh dari daratan umumnya memiliki konsentrasi bakteri *Coliform* yang sangat kecil atau bahkan nihil, sedangkan beberapa stasiun yang dekat dengan daratan ditemukan bakteri *Coliform* meskipun dalam jumlah kecil.

Penyebaran bakteri *Escherichia coli* di ketiga stasiun masih tergolong aman. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut, bahwa baku mutu air laut untuk perairan pelabuhan mempersyaratkan bakteri *Coliform* yaitu <1000 MPN/ml. Dalam kegiatan wisata bahari baku mutu yang harus dipenuhi untuk *coli* yaitu <200 MPN/100 ml dan untuk *Coliform* <1000 MPN/ml pada parameter biologi. Sedangkan baku mutu air laut untuk biota laut yaitu bakteri fekal *coli* <200 MPN/100 ml, bakteri *Coliform* <1000 MPN/ml. Walaupun berada di ambang mutu baik kehadiran bakteri ini memiliki indikasi pencemaran di perairan Pulau Miang Besar secara biologis karena ditemukannya bakteri *Escherichia coli* yang merupakan golongan dari bakteri *Coliform*.

KESIMPULAN

Hasil analisis uji laboratorium dengan metode MPN dari penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat bakteri *Escherichia coli* di perairan Pulau Miang Besar. Hasil yang didapatkan rata-rata pada ekosistem lamun 11 MPN/ml, ekosistem mangrove 2 MPN/ml bakteri *Escherichia coli* di perairan sedangkan di sedimen didapatkan rata-rata pada ekosistem terumbu karang 3 MPN/ml, ekosistem lamun 1,3 MPN/ml, ekosistem mangrove 3 MPN/ml. Berdasarkan KEPMEN-LH Nomor 51 tahun 2004 hasil uji keberadaan bakteri *Escherichia coli* tidak melebihi dari ambang baku mutu untuk biota laut.

REFERENSI

- Bambang AG, dan Fatimawali NK. Analisis cemaran bakteri Coliform dan identifikasi *Escherichia coli* pada air isi ulang dari depot di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi* 2014; 3.
- BPS Kabupaten Kutai Timur. 2019. Kecamatan Sangkulirang dalam Angka 2019. Kabupaten Kutai Timur: Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Timur.
- BSN. 2006. SNI 01-2332.1-2006 tentang Penentuan Coliform dan *Escherichia coli* pada Produk Perikanan.
- Entjang. 2003. Mikrobiologi dan Parasitologi Keperawatan. PT Citra Aditya Bakkti. Bandung.

- Habibah, U. 2016. Analisis Cemaran Bakteri Coliform dan Identifikasi *Escherichia coli* pada Air Minum Isi Ulang (AMIU) Depot di Kelurahan Pondok Cabe Ilir Kota Tangerang Selatan [skripsi]. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2004. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004. (Lampiran) Baku Mutu Air Laut.
- Kohler, H.D. 2013. *Escherichia coli*: Levels Found in Suva Water and Implications to Fijians: A Case Study of the Vatuwaqa River. Logan UT: Utah State University.
- Musdalifah. 2013. Distribusi dan Kelimpahan Bakteri *Enterococcus* Spp. Di Perairan Terumbu Karang Kepulauan Spermode Makassar [skripsi]. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Makassar.
- Parwanayoni, S.M.N. Pergantian Populasi Bakteri heterotrof, Algae, dan Protozoa di Logoon BTDC Unit Penanganan Limbah Nusa Dua Bali. *Jurnal Bumi Lestari* 2008; 8(2): 180-105.
- Pelczar MJ, dan Chan EC. 1988. *Dasar- Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Romimoharto, Kasijan, dan Juwana S. 2001. *Biologi Laut*. Jakarta: Djambatan.
- Sutiknowati, L.I. Bioindikator pencemaran, Bakteri *Escherichia coli*. *Oseana* 2016; XLI: 63-71.
- Supardi, dan Sukamto. 1999. *Mikrobiologi Dalam Pengolahan dan Keamanan Produk Pangan*. Alumni. Bandung.
- Thayer GW, Adams SM, dan LaCroix MW. Structural and fluctuation aspects of a recently established *Zostera marina* Community. *Estuarine Res* 1975; 1: 518-540.

KERAGAMAN JENIS DAN KONDISI PADANG LAMUN DI PERAIRAN DUSUN MALAHING KOTA BONTANG, KALIMANTAN TIMUR

Diversity Of Seagrass Types And Conditions In The Waters Of Malahing Hamlet, Bontang City East Borneo

Marliana¹⁾, Jailani²⁾, Abdunnur²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

²⁾Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

³⁾

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

⁴⁾Jl. Gunung Tabur No. 1 Kampus Gunung Kelua Samarinda

Email: marliiana166@gmail.com

ABSTRACT

*This study aims to determine the types of seagrass, condition and status of the seagrass beds in the waters of Malahing Hamlet, Bontang City. The research method uses purpose sampling with line transects. Seagrass samples were taken through visual observation and counting the stands of seagrass species found in each quadrant plot. The research location was in the waters of Malahing Island, Bontang City during July-August 2020. The research was conducted in two field stages for direct measurement and sampling of seagrass species, substrate, and water samples. Water quality analysis was carried out at the Water Quality Laboratory of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences, UNMUL. The results of the study found two types of seagrass species, namely *Enhalus acoroides* and *Thalassia hempricii* in the waters of Malahing, Bontang City. Seagrass stand density values obtained ranged from 194-278 /m², diversity index (*H'*) ranged from 0.2936 - 0.5706, uniformity index (*E'*) ranged from 0.4236 - 0.8233, and dominance index (*D'*) ranges from 0.6175 to 0.8424. These results indicate that the seagrass community in the waters of Malahing Hamlet is less stable.*

Keywords: *Seagrass, Enhalus acoroides, Thalassia hempricii.*

PENDAHULUAN

Kota Bontang adalah salah satu kota di Kalimantan Timur yang banyak berhubungan dengan laut dan pesisir karena wilayahnya berbatasan langsung dengan Selat Makassar. Di sepanjang perairan pesisir Bontang terdapat beberapa pulau di atas karang yang ditumbuhi berbagai vegetasi yaitu Pulau Agar-agar, Pulau Badak-Badak, Pulau Beras Basah, Pulau Tebak, dan Dusun Malahing.

Ekosistem lamun merupakan ekosistem penting sebagai penunjang kehidupan biota – biota perairan dan dimanfaatkan sebagai area pengasuhan, pemijahan, mencari makan, serta pembesaran larva-larva organisme akuatik, (Gosari dan Haris, 2012).

Padang lamun adalah salah satu ekosistem produktif yang memiliki fungsi ekologi sebagai tempat pemijahan, perlindungan, habitat hidup, serta pengasuhan bagi biota ekonomis penting, dan biota-biota lainnya. Namun kerusakan area padang lamun masih terus terjadi dan membahayakan bagi kelangsungan habitat biota ekonomis penting meliputi ikan, kerang-kerangan, krustasea, Echinodermata dan biota penting lainnya. Status kondisi padang lamun sangat menentukan terjadinya indikasi kerusakan lamun akibat dari aktivitas dan pengaruh yang ada di sekitar pesisir.

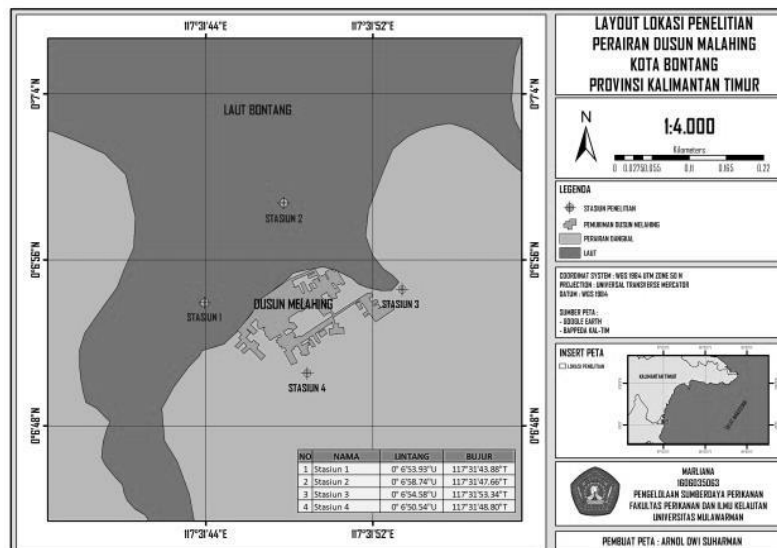
Dusun Malahing merupakan salah satu perkampungan di atas air yang berada di tengah laut pesisir Kota Bontang, Kalimantan Timur. Dari kejauhan, Dusun Malahing tampak mengapung di tengah lautan. Hamparan padang lamun yang luas dapat terlihat disekitar ketika perairan mulai surut. Eksploitasi yang cenderung meningkat pada area padang lamun, dapat memberikan dampak kerusakan padang lamun. Kerusakan yang umumnya terjadi yakni berupa berkurangnya luasan dan tingkat kerapatan lamun yang cenderung menurun. Maka perlu dilakukan pendekatan ilmiah terkait kajian kondisi dan status padang lamun di Perairan Dusun Malahing Kota Bontang.

METODOLOGI

Lokasi dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus 2020. Penelitian dilakukan dengan dua tahapan yaitu tahap lapangan untuk pengukuran langsung dan pengambilan sampel jenis lamin, substrat, dan sampel air. Analisis kualitas air dilakukan di laboratorium Kualitas Air Fakultas Perikanan dan Ilmu

Kelautan UNMUL. Sedangkan untuk analisis substrat tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian UNMUL.



Gambar 1. Lokasi penelitian

Metode Penelitian

Pengambilan data keragaman, kondisi tutupan, dan kerapatan lamun dilakukan saat air laut mengalami surut dengan menggunakan metode *Purposive Sampling* dengan transek garis. Transek garis ditarik tegak lurus sejauh 20 meter, dan menggunakan transek kuadran yang diletakkan setiap 4 meter. Pengambilan sampel dilakukan ketika air laut menjelang surut terendah.

Pengamatan kondisi tutupan lamun dan kerapatan lamun dilakukan menggunakan transek kuadran 0,5m x 0,5m. Pengambilan sampel lamun diambil melalui pengamatan secara visual dan penghitungan tegakan spesies lamun yang terdapat pada setiap petak kuadran. Sampel jenis lamun yang diperoleh dimasukkan kedalam plastik sampel dan diberi label kemudian dilakukan,

Analisis Data

1. Kerapatan Jenis

Kepadatan atau kerapatan jenis adalah jumlah individu (tegakan) per satuan luas. Kepadatan masing-masing jenis pada setiap stasiun dihitung dengan menggunakan rumus Odum (1993) sebagai berikut:

$$Di = \frac{Ni}{A} \quad (1)$$

Keterangan

Di : Kepadatan lamun (tegakan/m²)

ni : Jumlah total lamun pada pengambilan contoh ke-i (tegakan)

A : Luas transek (m²)

2. Kerapatan Relatif

Kepadatan/kerapatan relatif adalah perbandingan antara jumlah individu jenis dan jumlah total individu seluruh jenis (Odum, 1993)

$$RD_i = \left(\frac{Ni}{\sum n} \right) \times 100 \quad (2)$$

Keterangan:

RD_i : Kepadatan relatif

N_i : Jumlah total tegakan species i (tegakan)

Σn : Jumlah total individu seluruh jenis

3. Frekuensi

Frekuensi spesies adalah peluang suatu spesies ditemukan dalam titik contoh yang diamati, bertujuan untuk mengetahui penyebaran jenis lamun tersebut dalam komunitas. Spesies yang mempunyai frekuensi besar umumnya, memiliki daya adaptasi yang lebih besar terhadap faktor lingkungan yang berbeda. Frekuensi spesies dihitung dengan rumus (Odum, 1998).

$$Fi = \frac{Pi}{\sum P} \quad (3)$$

Keterangan:

F_i : Frekuensi Spesies

P_i :Jumlah petak dimana ditemukan spesies i

Σp : Jumlah total petak

4. Frekuensi Relatif

Frekuensi Relatif adalah perbandingan antara frekuensi spesies (F_i) dengan jumlah frekuensi semua spesies (ΣF_i), bertujuan untuk mengetahui presentase penyebaran jenis lamun tersebut dalam komunitas (Odum, 1998).

$$RF_i = \frac{F_i}{\Sigma F} \quad (4)$$

Keterangan:

RF_i : Frekuensi relatif

F_i : Frekuensi spesies i

ΣF_i : Jumlah frekuensi semua

5. Penutupan Jenis

Perhitungan penutupan spesies lamun berdasarkan Saito and Atobe (1970) dalam KepmenLH (2004), yaitu:

$$C_i = \frac{\Sigma(M_i \times F_i)}{\Sigma F_i} \quad (5)$$

Keterangan:

C_i : Penutupan spesies ke- i

M_i : Nilai tengah persen dari kelas ke- i

F_i : Frekuensi (jumlah sektor dengan beberapa kelas ke- i)

ΣF_i : Jumlah total frekuensi spesies ke- i

6. Penutupan Relatif

Penutupan relatif merupakan perbandingan antara penutupan spesies ke- i dengan jumlah total penutupan seluruh spesies.

$$RC_i = \frac{C_i}{\Sigma C_i} \times 100 \% \quad (6)$$

Keterangan:

RC_i : Penutupan relatif spesies ke- i

C_i : Penutupan spesies ke- i

ΣC_i : Luas area total penutupan

7. Indeks Keanekaragaman

Keanekaragaman spesies lamun dihitung dengan menggunakan persamaan Shannon Wiener (Brower *et al.*, 1990):

$$H' = -\Sigma(P_i \times \ln P_i) \quad (7)$$

Keterangan:

H' : indeks keanekaragaman (Shannon – Wiener)

P_i : n_i/N

n_i : Jumlah individu lamun spesies ke- I (ind/m²)

N : Total individu

Kondisi keanekaragaman lamun ditentukan dengan kriteria menurut Brower *et al.* (1990):

$H' \leq 2,30$: keanekaragaman kecil, tekanan lingkungan sangat kuat $2,30 < H' \leq 2,30$: keanekaragaman sedang, tekanan lingkungan sedang

$H' > 3,30$: keanekaragaman tinggi, terjadi keseimbangan ekosistem

8. Indeks Keseragaman Lamun

Indeks keseragaman lamun berdasarkan rumus Brower *et al.* (1990), sebagai berikut:

$$E' = \frac{H}{H' \text{ maks}} \quad (8)$$

Keterangan:

E' : Indeks keseragaman

H : Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

H' maks: indeks keanekaragaman maksimum ($\ln S$)

S : Jumlah spesies

Kisaran indeks indeks keseragaman Magurran *et al.* (1982):

E : 0-1

E mendekati 0 : sebaran individu antar jenis tidak merata/ ada jenis tertentu yang dominan

E mendekati 1 : sebaran individu antar jenis merata

9. Indeks Dominansi

Indeks dominansi dihitung dengan menggunakan rumus indeks dominansi dari Simpson (Odum, 1993):

$$D' = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2 \quad (9)$$

Keterangan:

D : Indeks Dominansi Simpson

Ni: Jumlah Individu tiap spesies

N : Jumlah Individu seluruh spesies

Kisaran nilai indeks dominansi adalah:

0,00 < C < 0,30 : dominansi rendah

0,30 < C < 0,60 : dominansi sedang

0,60 < C < 1,00 : dominansi tinggi

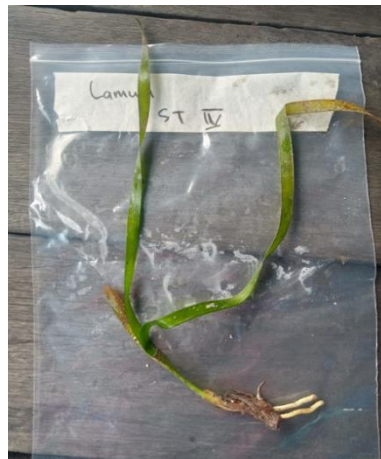
HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Lamun

Hasil pengamatan selama penelitian terdapat 2 jenis lamun yang teridentifikasi di perairan Dusun Malahing yaitu *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hempricii*.

Enhalus acoroides

Enhalus acoroides merupakan salah satu lamun yang mempunyai morfologi yang besar. Ciri-ciri *Enhalus acoroides* memiliki rambut-rambut berwarna hitam yang tumbuh pada rhizoma dan memiliki akar yang banyak. Daun berbentuk pita dengan panjang 30 sampai 150 cm dan lebarnya 1,25 sampai 1,75 cm. Ujung daun tumbuhan ini terdapat gerigi. Memiliki akar yang tebal berwarna putih tetapi tidak bercabang.



Gambar 2. *Enhalus Acoroides* yang ditemukan di Perairan Malahing

Thalassia hempricii

Ciri-ciri umum *Thalassia hempricii* rimpangnya tebal, keras dan menjalar. Daun ditutup bekas luka daun, dan agak membulat. Ujung daunnya melengkung seperti sabit. Memiliki batang yang lebih pendek.



Gambar 3. *Thalassia hempricii* yang ditemukan di Perairan Malahing

Kondisi Padang Lamun

1. Kerapatan Jenis dan Kerapatan Relatif Lamun

Kerapatan jenis lamun adalah banyaknya jumlah individu/tegakan suatu spesies lamun pada luasan tertentu. Hasil kerapatan jenis dan kerapatan relatif lamun pada penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Kerapatan jenis dan kerapatan relatif lamun di Perairan Dusun Malahing

No.	Jenis	Stasiun I		Stasiun II		Stasiun III		Stasiun IV	
		Di	RDi	Di	RDi	Di	RDi	Di	RDi
1.	<i>Enhalus Acoroides</i>	238	0,856	212	0,914	144	0,742	162	0,764
2.	<i>Thalassia Empricii</i>	40	0,144	20	0,086	50	0,258	50	0,236
Jumlah		278	1	232	1	194	1	212	1

Keterangan Di : Kerapatan Relatif RDi : Kerapatan Jenis

Kerapatan *Enhalus acoroides* pada lokasi penelitian memiliki nilai kerapatan yang lebih tinggi dibandingkan *Thalassia hempricii*. Nilai kerapatan *Enhalus acoroides* pada stasiun I merupakan yang tertinggi yaitu 238 ind/m² dan terendah pada stasiun III yaitu 144 ind/m². Sedangkan nilai kerapatan *Thalassia hempricii* tertinggi berada pada stasiun III dan IV dengan nilai yang sama yaitu 50 ind/m², dan terendah pada stasiun II dengan nilai 20 ind/m².

Tingginya nilai kerapatan *Enhalus acoroides* disebabkan substrat perairan di Dusun Malahing sesuai dengan habitat hidupnya, menurut Sangaji (1994) menyatakan bahwa *Enhalus acoroides* dominan hidup pada substrat dasar berpasir dan pasir sedikit bercampur lumpur dan kadang-kadang terdapat dasar yang terdiri dari campuran pecahan karang yang telah mati. Jenis *Enhalus acoroides* memiliki toleransi untuk perubahan suhu, salinitas, dan jenis substrat lebih luas dibanding jenis lainnya. Jenis *Thalassia hempricii* yang ditemukan pada lokasi pengamatan lebih sedikit ini dikarenakan kurangnya kemampuan untuk berkompetisi dengan jenis lamun yang mempunyai bentuk morfologi daun besar seperti *Enhalus acoroides*.

Jumlah nilai kerapatan lamun kedua spesies yang diperoleh di perairan Dusun Malahing berkisar antara 194-278 ind/m². Nilai kerapatan lamun terendah berada pada stasiun III yaitu 194 ind/m² dan stasiun IV yaitu 212 ind/m². Hal ini dimungkinkan karena lokasi stasiun III lebih dekat dengan pemukiman penduduk. Tentu banyak aktivitas masyarakat disekitar yang terjadi seperti adanya limbah sampah. Hal ini menunjukkan kerapatan jenis lamun akan semakin tinggi bila kondisi lingkungan perairan tempat lamun tumbuh dalam keadaan baik.

Berdasarkan skala kondisi kerapatan lamun menurut Amran dan Rappe (2009), kondisi lamun di stasiun I dan II termasuk dalam agak rapat (nilai kerapatan 225-424), sedangkan pada stasiun III dan IV termasuk dalam kategori jarang (nilai kerapatan 25-224). Perbedaan nilai kerapatan jenis lamun dapat dipengaruhi faktor tempat tumbuh dari lamun dan beberapa faktor lainnya seperti kedalaman, kecerahan, arus air dan tipe substrat.

2. Frekuensi Jenis dan Frekuensi Relatif

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, *Enhalus acoroides* merupakan jenis yang dominan ditemukan dalam setiap plot pengamatan. Hasil frekuensi jenis dan frekuensi relatif lamun pada perairan Dusun Malahing dapat dilihat tabel berikut.

Tabel 2 Frekuensi jenis dan frekuensi relatif lamun di Perairan Dusun Malahing

No.	Jenis	Stasiun I		Stasiun II		Stasiun III		Stasiun IV	
		Fi	FRi	Fi	FRi	Fi	FRi	Fi	FRi
1.	<i>Enhalus acoroides</i>	1	0,641	1	0,806	0,92	0,605	1	0,595
2.	<i>Thalassia hempricii</i>	0,56	0,359	0,24	0,194	0,6	0,395	0,68	0,405
Jumlah		1,56	1	1,24	1	1,52	1	1,68	1

Keterangan: Fi = Frekuensi FRi = Frekuensi Relatif

3. Penutupan Jenis dan Penutupan Relatif

Presentase penutupan lamun menggambarkan seberapa luas lamun yang menutupi suatu perairan. Hasil perhitungan penutupan jenis dan penutupan relatif di Perairan Dusun Malahing dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Penutupan jenis dan penutupan relatif lamun di Perairan Dusun Malahing

No.	Jenis	Stasiun I (%)		Stasiun II (%)		Stasiun III (%)		Stasiun IV (%)	
		Ci	RCi	Ci	RCi	Ci	RCi	Ci	RCi
1.	<i>Enhalus acoroides</i>	23,628	0,868	25,252	0,939	18,627	0,842	22,002	0,838
2.	<i>Thalassia hempricii</i>	3,378	0,132	1,626	0,061	4,628	0,158	4,253	0,162
Jumlah		27,006	1	26,878	1	23,255	1	26,255	1

Keterangan: Ci : Penutupan Jenis RCi : Penutupan Relatif

Berdasarkan pengamatan pada seluruh stasiun, diperoleh rata-rata nilai presentase penutupan lamun tertinggi yaitu pada stasiun I dengan nilai tutupan 27,006 %, kemudian stasiun II dengan nilai presentase tutupan 26,878 %, lalu stasiun IV senilai 26,255 % dan nilai presentase tutupan lamun terendah berada pada stasiun III yakni 23,255 %. Berdasarkan Kepmen LH Nomor 200 tahun 2004 kondisi padang lamun pada perairan Dusun Malahing termasuk dalam kategori rusak/miskin (nilai persen tutupan <29,9%).

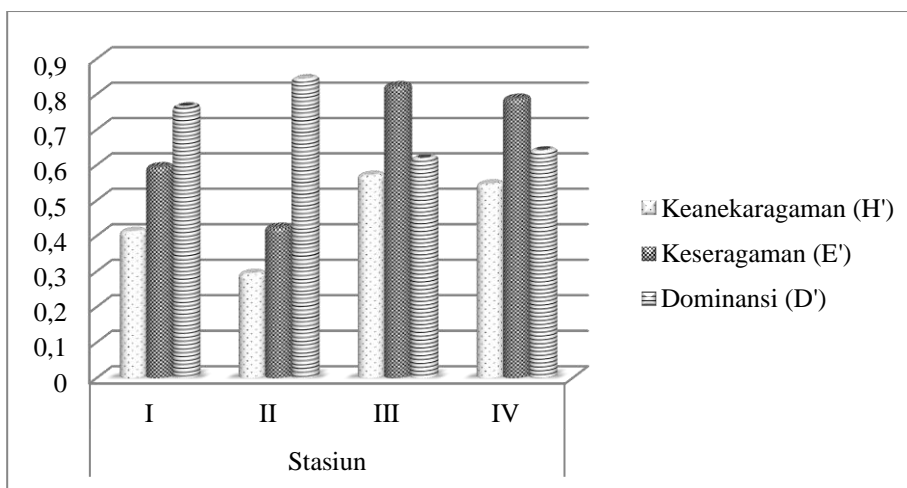
Rusaknya kondisi padang lamun di perairan Dusun Malahing dimungkinkan karena banyaknya aktivitas disekitar padang lamun. Diantaranya adalah kegiatan penduduk, nelayan dan sektor pariwisata. Adanya perusahaan minyak yang tidak jauh dari perairan sekitar juga memungkinkan mempengaruhi kondisi pertumbuhan lamun. Menurut Adli (2016) dalam Martha *et al.* (2019) daerah yang terganggu manusia memiliki persen penutupan paling kecil dan penutupan lamun akan semakin tinggi pada daerah yang alami.

Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E'), Indeks Dominansi (D')

Indeks keanekaragaman (H') pada seluruh stasiun penelitian berkisar antara 0,2936 - 0,5706. Hasil nilai indeks keanekaragaman lamun termasuk dalam kategori kecil atau rendah, karena $H' \leq 2,30$ tekanan lingkungan kuat. Hal ini memungkinkan karena jenis lamun yang ditemukan hanya 2 spesies.

Indeks keseragaman (E') yang diperoleh pada seluruh stasiun selama penelitian di perairan Dusun Malahing berkisar antara 0,4236 - 0,8233. Indeks keseragaman yang diperoleh mendekati 0 yang berarti menurut kisaran indeks keseragaman Magurran *et al.* (1982) sebaran individu antar jenis lamun tidak merata. Hal ini ada hubungannya dengan rendahnya indeks keanekaragaman pada stasiun pengamatan.

Indeks dominansi (D') pada seluruh stasiun penelitian berkisar antara 0,6175 - 0,8424. Nilai indeks dominansi yang diperoleh masuk dalam kategori tinggi yang berarti menunjukkan adanya jenis lamun tertentu yang mendominasi di perairan Dusun Malahing. Hal ini sesuai dengan pengamatan di lapangan, jenis lamun *Enhalus acoroides* lebih mendominasi dibandingkan *Thalassia hempricii*.



Gambar 4. Grafik nilai indeks keanekaragaman (H'), keseragaman (E'), dominansi (D') lamun

Parameter Fisika Kimia Perairan

Suhu merupakan faktor yang amat penting bagi ekosistem lamun di wilayah pesisir, karena suhu mempengaruhi aktivitas metabolisme, penyerapan unsur hara dan kelangsungan hidup lamun. Dari penelitian yang telah dilakukan pada semua stasiun, diperoleh data suhu berkisar 31-32,5°C. Pengukuran suhu ini dilakukan pada saat siang hari dan cuaca cerah. Secara umum suhu yang diperoleh masih dalam kisaran yang optimum untuk pertumbuhan lamun.

Berdasarkan arus laut dilapangan terlihat bahwa kecepatan arus permukaan memiliki kecepatan yang berbeda. Nilai kecepatan arus tertinggi berada pada stasiun I yaitu 0,144 m/s dan terendah pada stasiun II yaitu 0,098 m/s. Nilai yang diperoleh masih dalam kisaran nilai optimal untuk pertumbuhan lamun (0,5-1 m/s). Pengukuran arus laut ini dilakukan saat kondisi perairan sedang pasang. Arus atau pergerakan air dapat membantu suplai unsur hara dan gas-gas terlarut pada tumbuhan lamun.

Tabel 4. Rata-rata pengukuran parameter perairan

NO.	Parameter	Satuan	Stasiun			
			I	II	III	IV
A. Fisika						
1.	Suhu	°C	31	31,5	32,5	31
2.	Kecepatan Arus	m/s	0,144	0,098	0,109	0,099
3.	Kedalaman	cm	80	65	110	85
4.	Kecerahan	cm	80	65	110	85
B. Kimia						
5.	pH		8,325	8,24	8,365	8,47
6.	Salinitas	‰	35,5	35	36,5	37
7.	Do	mg/l	7,04	6,845	6,725	6,96
8.	Nitrat	Mg/l	0,012	0,015	0,011	0,013
9.	Fosfat	mg/l	0,501	0,488	0,516	0,515

Kedalaman perairan adalah jarak antara permukaan air dan dasar perairan. Semakin dalam suatu perairan maka semakin kecil pula intensitas cahaya matahari masuk. Kondisi kedalaman penelitian berkisar antara 65-110 cm. Pengambilan data dilakukan pada siang hari saat cuaca cerah dan perairan mulai surut.

Kecerahan yang diperoleh pada keempat stasiun yaitu 100% atau berkisar antara 65 - 110cm. Kecerahan perairan tergolong tinggi karena lamun tampak hingga dasar perairan. Kecerahan mempengaruhi kehidupan lamun karena berpengaruh terhadap penetrasi cahaya yang masuk kedalam perairan yang dibutuhkan oleh lamun untuk proses fotosintesis.

Derajat keasaman (pH) merupakan faktor yang penting bagi pertumbuhan lamun untuk memantau kestabilan perairan. Nilai pH yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 8,24 - 8,47. Nilai yang diperoleh masih dalam batas normal atau belum melebihi baku mutu untuk pertumbuhan lamun. Berdasarkan KEPMEN LH No. 51 Tahun 2004 tentang baku mutu pH untuk pertumbuhan lamun berkisar antara 7-8,5.

Nilai salinitas pada stasiun penelitian berkisar antara 35 - 37‰. Salinitas tertinggi berada pada stasiun IV dan terendah pada stasiun II. Pengukuran salinitas dilakukan saat siang hari dalam kondisi pasang. Nilai salinitas masih dalam kondisi optimum untuk pertumbuhan lamun. Menurut Dahuri (2003) spesies lamun mempunyai kemampuan toleransi yang berbeda-beda terhadap salinitas yaitu antara 10 - 40 ‰. Adanya perbedaan nilai salinitas dapat disebabkan karena perbedaannya penguapan yang terjadi.

Oksigen terlarut (DO) yang diperoleh pada stasiun penelitian berkisar antara 6,72 - 7,04 mg/l. Nilai kandungan oksigen yang terlarut dalam perairan Dusun Malahing masih dalam jumlah yang cukup untuk pertumbuhan lamun. Secara umum nilai tersebut berada diatas baku mutu untuk pertumbuhan lamun, menurut KEPMEN LH No. 51 Tahun 2004 berada pada lebih besar dari 5 mg/l (>5 mg/l). Meningkatnya kandungan gas oksigen terlarut di perairan diduga disebabkan adanya respirasi akar dan rhizoma lamun, respirasi biota air, dan pemakaian oleh bakteri nitrifikasi dalam proses siklus nitrogen di padang lamun.

Nitrat adalah bentuk utama nitrogen di perairan dan merupakan nutrisi utama yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Hasil analisis nitrat perairan tertinggi berada pada stasiun II yaitu 0,015 mg/l dan terendah berada pada stasiun III yaitu 0,011 mg/l. Keempat stasiun penelitian memiliki nilai kandungan nitrat perairan yang relatif beragam. Nilai nitrat yang diperoleh termasuk tinggi dan berada di atas baku mutu menurut KEPMEN LH No. 51 Tahun 2004 yaitu 0,008 mg/l.

Fosfat di perairan secara alami berasal dari pelapukan batuan mineral dan dekomposisi bahan organik. Hasil analisis fosfat perairan yang diperoleh yaitu 0,488 - 0,516 mg/l. Nilai yang diperoleh masuk dalam kategori tinggi, menurut KEPMEN LH No 51 Tahun 2004 nilai tersebut berada diatas baku mutu yaitu 0,015 mg/l. Tingginya nilai fosfat dan nitrat pada perairan dapat disebabkan karena limbah dan aktifitas penduduk sekitar.

KESIMPULAN

1. Ditemukan 2 jenis spesies lamun yaitu *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hempricii* di Perairan dusun Malahing Kota Bontang.
2. Nilai kerapatan tegakan lamun diperoleh berkisar antara 194 - 278 ind/m² yang berarti skala kondisi kerapatan tegakan lamun di wilayah studi termasuk kategori jarang hingga agak rapat (nilai kerapatan 225 - 424 ind/m²), dengan nilai penutupan dibawah 30% atau kondisi padang lamun di perairan Dusun Malahing miskin.
3. Nilai indeks keanekaragaman (H') berkisar antara 0,2936 - 0,5706, indeks keseragaman (E') berkisar antara 0,4236 - 0,8233, dan indeks dominansi (D') berkisar 0,6175 - 0,8424. Hasil ini menunjukkan komunitas lamun di perairan Dusun Malahing kurang stabil.

REFERENSI

- Adli A, Rizal A, dan Ya'la ZR. Profil ekosistem lamun sebagai salah satu indikator kesehatan pesisir Perairan Sabang Tende Kabupaten Tolitoli. *Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako* 2016; 5(1): 49-62.
- Amran MA, dan Rappe A. 2009. Estimation Of Seagrass Coverage By Depth Invariant Indices On Quickbird imagery. Reasearch Dipa Biotrop. Bogor
- Brower JE dan Zar JH. 1990. Field and Laboratory Methods for General Ecology. W. M. Brown Company Publ. Dubuque Iowa.
- Rokhmin, D. 2003. Keanekaragaman Hayati Laut: Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gosari BAJ, dan Haris A. Studi kerapatan dan penutupan jenis lamun di Kepulauan Spermonde. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan* 2012; 22 (3): 156 – 162
- KLH. 2004 Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 200 tentang Kriteria Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun. Jakarta.
- KLH. 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut. Jakarta-Indonesia. Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia
- Magurran AE, Pitcher TJ, dan Winfield IJ. Fish in larger shoals find food faster. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 1982; 10(2): 149-151.
- Martha LR, Julyantoro PGS, dan Sari AHW. Kondisi keanekaragaman jenis lamun di Perairan Pulau Serangan, Provinsi Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences* 2019; 5(1): 131-141.
- Odum, E.P. 1993. Dasar-dasar Ekologi. Diterjemahkan dari Fundamental of Ecology oleh T. Samingan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sangaji, F. 1994. Pengaruh Sedimen Dasar Terhadap Penyebaran, Kepadatan, Keanekaragaman Dan Pertumbuhan Padang Lamun Di Laut Sekitar Pulau Barang Lompo [Tesis]. Makassar. Program Pasca Sarjana Universitas Hasanudin.

**ANALISIS INDEKS TROPIK SAPROBIK KOMUNITAS PLANKTON BERDASARKAN
DINAMIKA PASANG DI PERAIRAN PULAU MIANG KUTAI TIMUR**

*Analysis of The Saprobic Trophic Index of The Plankton Community Based of Tidal Dynamics in The
Waters of Miang Island Kutai Timur*

Setyawan Dwiyanto¹⁾, Mohammad Mustakim²⁾, Ghitarina²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

²⁾Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman
Jln. Gunung Tabur No.1 Kampus Gunung Kelua Samarinda
E-mail: setyawan16dwi@gmail.com

ABSTRACT

The saprobic index of the plankton community was analyzed based on the results of the presence and abundance of plankton spesies whose water samples were taken from the waters of Miang Island in January 2021. From these observations, 11 plankton spesies were found that belonged to 7 taxonomic categories of plankton (Bacillariophyceae, Prorocentraceae, Dinophyceae, Rotifera, Sarcodina, Crustacea and Syncarinida). community abundance ranging from 725 individuals/L to 1071 individuals/L. The results showed that the diversity index of the plankton community had a value from 1,85 – 2,12, which means the condition of the waters of Miang Island is categorized into moderately polluted waters, the uniformity index has a range value 0,945 – 0,975 and the dominance index shows a value 0,140 – 0,165. The saprobic index for the five locations studied has a value ranging from up 1,4 to 1,7 which means the waters of Miang Island are included in the β – Mesosaprobik group or the lightly to moderately polluted.

Keywords: *abundance, diversity index, plankton community, saprobic index, pollution.*

PENDAHULUAN

Lebih dari 70 % permukaan bumi di isi oleh air, yang berwujud samudera, laut, danau, sungai dan sebagainya. Air merupakan elemen yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi karena setiap organisme membutuhkan air untuk memenuhi kebutuhan internalnya. Jika kondisi kualitas air tidak stabil maka akan memberikan dampak buruk bagi ekosistem perairan dan merugikan manusia dalam berbagai aspek.

Air merupakan habitat bagi beberapa organisme salah satunya ialah plankton. Plankton memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem sekaligus menjadi bioindikator terhadap kualitas air dalam suatu ekosistem karena memiliki respon yang baik terhadap perubahan lingkungan, memiliki sebaran yang luas di dalam lingkungan perairan, memiliki jangka waktu hidup yang lama, serta tidak cepat berpindah tempat saat lingkungannya dimasuki bahan pencemar.

Berkembangnya kegiatan penduduk serta aktivitas-aktivitas lainnya, seperti bertambahnya pemukiman penduduk, semakin banyaknya aktivitas transportasi seperti penyebrangan kapal serta kapal-kapal para nelayan, dan kegiatan industri yang dapat mempengaruhi kualitas air dan tingkat pencemaran air di perairan Pulau Miang. Berbagai kegiatan di sekitaran perairan menghasilkan bahan pencemar berupa limbah organik dan anorganik.

Limbah organik dapat berasal dari industri kelapa sawit, keramba ikan dan lobster. Dan limbah anorganik berasal dari limbah rumah tangga serta solar dari aktivitas perkapalan yang terbawa bersama aliran permukaan (*run off*) dan mengakibatkan terjadinya gangguan serta perubahan fisik, kimia dan biologi pada perairan tersebut dan akhirnya menyebabkan pencemaran.

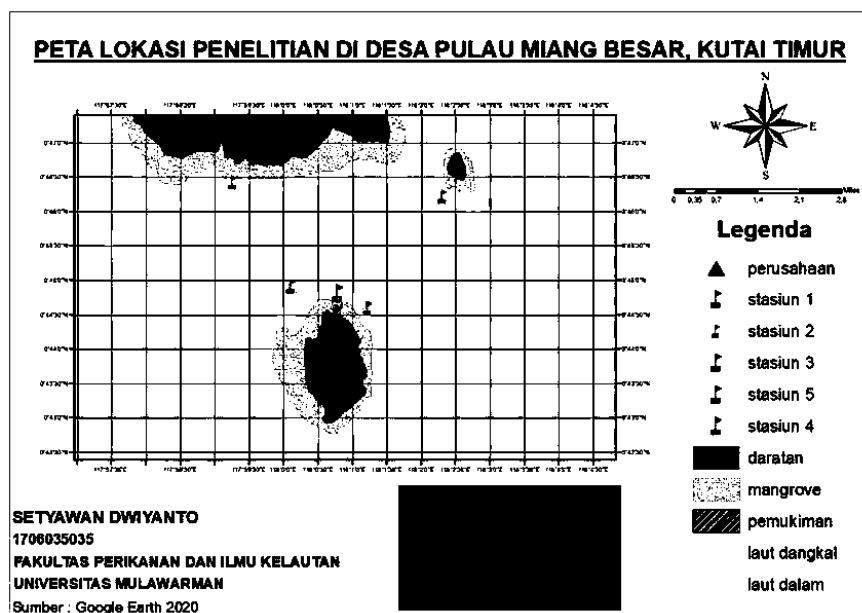
Pengukuran parameter fisika dan kimia hanya dapat menggambarkan kualitas lingkungan pada waktu tertentu, untuk indikator biologi dapat memantau secara kontinyu dan merupakan petunjuk yang mudah untuk memantau terjadinya pencemaran. Keberadaan organisme perairan dapat digunakan sebagai indikator terhadap pencemaran air selain indikator kimia fisika. Menurut Nybakken (1992) dan Nontji (1993) organisme perairan dapat digunakan sebagai indikator pencemaran karena habitat, mobilitas dan umurnya yang relatif lama mediami suatu wilayah.

Pencemaran perairan diindikasikan dengan berubahnya kualitas perairan, perubahan pada kualitas perairan terutama perairan Pulau Miang yang banyak di pengaruhi oleh aktivitas manusia perlu dilakukan pemantauan dan pengelolaan. Metode yang digunakan untuk menentukan kualitas perairan harus dengan metode yang tepat dan teliti, sehingga dapat dilakukan tindakan pencegahan terhadap penyebaran bahan polutan serta menyelamatkan kehidupan biota di perairan. Metode yang dapat digunakan untuk menganalisis tingkat pencemaran di perairan salah satunya dengan indeks saprobitas (Basmi, 2002).

METODOLOGI

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2021. Lokasi penelitian dilakukan di perairan Pulau Miang, Kecamatan Sangkulirang, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. Pengukuran sampel kualitas air dilakukan dengan dua cara, yaitu secara langsung di lapangan (*in situ*) dan dilakukan secara tidak langsung (*ex situ*).



Gambar 1. Peta letak lokasi penelitian

Alat dan Bahan

Alat yang dipergunakan dalam melakukan penelitian ini adalah *Plankton Net* 25 μm , mikroskop, botol sampel, pipet tetes, *thermometer*, *secchi disk*, *refraktometer*, pH meter, bola arus, *stop watch*, tisu, kertas label, dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sampel plankton, sampel air dan lugol.

Prosedur Penelitian

Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel

Lokasi pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* untuk menentukan stasiun pengamatan. Metode *purposive sampling* adalah suatu cara pengambilan sampel tidak secara acak dimana pengambilan sampel dilakukan dengan cara menetapkan ciri-ciri khusus yang sesuai dengan tujuan penelitian sehingga diharapkan dapat menjawab permasalahan penelitian. Jumlah stasiun pengamatan pada penelitian ini sebanyak 5 stasiun agar dapat mewakili seluruh perairan di Pulau Miang. Untuk peta lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 1.

Pengambilan Sampel Plankton

Pengambilan sampel plankton menggunakan *Plankton Net* ukuran mata jaring 25 μm yang dilakukan secara vertikal dengan kedalaman 2 m pada masing-masing stasiun. Pengambilan sampel dilakukan pada saat pasang dan surut, pengambilan sampel hanya dilakukan satu kali pada setiap stasiun baik pada saat pasang maupun surut. Sampel plankton kemudian di simpan dalam botol sampel yang diawetkan dengan menggunakan lugol 5% sebanyak 2-3 tetes (Iranawati *et al*, 2015).

Analisis Data

a. Kelimpahan Plankton

Kelimpahan plankton dapat dihitung dengan menggunakan rumus modifikasi *Lackey Drop Microtransecting Methods* (APHA, 1989).

$$N = \frac{T}{L} + \frac{p}{P} + \frac{V}{v} + \frac{1}{D}$$

Keterangan:

- N : Kelimpahan (ind/L)
T : Luas satu lapang pandang
L : Luas permukaan gelas penutup
P : Jumlah plankton dari 10 lapang pandang
p : Jumlah lapang pandang
V : Volume konsentrat dalam botol contoh
v : Volume konsentrat pada gelas objek
D : Luas volume air yang disaring

b. Indeks Keanekaragaman Plankton

Indeks keanekaragaman dihitung berdasarkan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Fachrul, 2007) sebagai berikut:

$$H' = \left(\sum \frac{ni}{N} \times \ln \frac{ni}{N} \right) \quad (2)$$

Keterangan:

- H': Indeks Keanekaragaman jenis
Ni: Jumlah individu masing-masing jenis
N : Jumlah total individu semua jenis
Dengan kriteria nilai indeks keanekaragaman:
H' < 1 : Komunitas biota tidak stabil atau kualitas air tercemar berat
1 < H' < 3 : Stabilitas komunitas biota sedang atau kualitas air tercemar sedangkan
H' > 3 : Stabilitas komunitas biota prima (stabil) atau kualitas air bersih

c. Indeks Keseragaman Plankton

Indeks keseragaman (E) dihitung berdasarkan indeks keseragaman Pielou 1996 (Fachrul, 2007) sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{\ln S} \quad (3)$$

Keterangan:

- E : Indeks Keseragaman jenis
H': Indeks keanekaragaman
S : Jumlah jenis
Dengan kriteria nilai indeks keseragaman:
E = 0: Keseragaman antar spesies rendah
E = 1: Keseragaman antar spesies relatif seragam

d. Indeks Dominansi

Indeks Dominansi (D) dihitung berdasarkan indeks dominansi Simpson (Odum, 1997) sebagai berikut:

$$D = \sum \left(\frac{ni}{N} \right)^2 \quad (4)$$

Keterangan:

- D : Indeks dominansi
ni : Jumlah individu tiap spesies
N : Total individu
Dengan kriteria nilai indeks dominansi:
0 < D < 0,5: Tidak ada genus yang mendominasi
0,5 < D < 1: Terdapat genus yang mendominasi

e. Saprobik Indeks (SI)

Saprobik Indeks (SI) dihitung berdasarkan formulasi persooone dan De Pauw, (Suryanti, 2008) sebagai berikut:

$$SI = \frac{1C + 3D + 1B - 3A}{1A + 1B + 1C + 1D}$$

Keterangan:

SI: Saprobik Indeks

A : Grup *Ciliata* menunjukkan Polisaprobitas

B : Grup *Euglenophyta* menunjukkan α Mesosaprobitas

C : Grup *Chlorococcales + Diatome*, menunjukkan β Mesosaprobitas

D : Grup *Peridinae/ Chrysophyceae/ Conjugatae* menunjukkan Oligosaprobitas

Dengan kriteria nilai Saprobik Indeks:

SI = < -3 s/d -2 Polisaprobik atau Pencemaran berat

SI = < -2 s/d 0,5 α Mesosaprobik atau Pencemaran sedang sampai berat

SI = 0,5 s/d 1,5 β Mesosaprobik atau Pencemaran ringan sampai sedang

SI = 1,5 s/d 2,0 Oligosaprobik atau Pencemaran ringan atau belum tercemar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lokasi Penelitian

Pulau Miang merupakan salah satu desa yang berada di kecamatan Sangkulirang, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. Pulau Miang memiliki luas wilayah 22,26 km², desa ini memiliki penduduk sekitar 500 jiwa atau 200 kepala keluarga. Pulau Miang menjadi salah satu destinasi wisata yang menarik di kecamatan Sangkulirang dan memiliki keunggulan yang tidak dimiliki desa lainnya di kutai timur (Kecamatan Sangkulirang, 2019).

Perairan Pulau Miang bisa dikatakan sangat berpotensi untuk menjadi tempat wisata bahari dikarenakan wilayahnya yang bisa dibilang masih sangat asri dan memiliki pemandangan yang indah. Di pulau ini masih bisa dijumpai tiga kunci ekosistem perairan yaitu padang lamun yang sangat luas, daerah mangrove yang masih mengelilingi pulau dan terumbu karang yang masih memiliki keanekaragaman yang tinggi.

Stasiun I terletak pada titik koordinat 0°44'39" LU, 118°00'47" BT dan 0°44'37" LU, 118°00'49" BT. Stasiun I merupakan bagian daerah pemukiman penduduk di pulau miang. Stasiun II terletak pada titik koordinat 0°44'41" LU, 118°01'06" BT dan 0°44'39" LU, 118°01'08" BT. Stasiun II merupakan perairan di bagian barat pulau miang besar dan berdekatan dengan daerah mangrove. Stasiun III terletak pada titik koordinat 0°44'47" LU, 117°59'45" BT dan 0°44'39" LU, 118°00'47" BT. Stasiun III merupakan perairan di bagian timur pulau miang besar dan berdekatan dengan daerah terumbu karang serta villa penginapan. Stasiun IV terletak pada titik koordinat 0°45'44" LU, 118°02'07" BT dan 0°45'40" LU 118°02'25" BT. Stasiun IV merupakan perairan di sekitar pulau miang kecil. Stasiun V terletak pada titik koordinat 0°46'10" LU, 117°59'22" BT dan 0°46'08" LU, 117°59'12" BT. Stasiun V merupakan perairan di bagian perusahaan kelapa sawit.

Plankton

Hasil data kelimpahan plankton pada lokasi penelitian terdeteksi bahwa ada 11 genus yang termasuk dalam 7 famili dengan 6 genus fitoplankton dan 5 genus zooplankton. Spesies dengan jumlah kelimpahan terbanyak adalah jenis *Climascophenia* sp. Dari data keberadaan plankton berdasarkan stasiun memperlihatkan bahwa stasiun V merupakan stasiun dengan nilai kelimpahan tertinggi dengan jumlah rata-rata sebesar 1008 individu/L dan jumlah terendah terdapat pada stasiun IV dengan jumlah kelimpahan rata-rata sebesar 725 individu/L.

Pada stasiun I ditemukan 9 genus pada saat pasang dan 7 genus pada saat surut dengan kelimpahan rata-rata sebesar 850 ind.L dengan jenis *Naviculla* sp. sebagai jenis plankton yang memiliki kelimpahan tertinggi dengan kelimpahan rata-rata sebesar 158 ind/L sementara jenis plankton yang paling sedikit adalah jenis *Karatella* dengan kelimpahan rata-rata 32 ind/L.

Jumlah plankton di lokasi penelitian pada stasiun II di dapatkan sejumlah 10 genus pada saat pasang dan 9 genus pada saat surut dengan kelimpahan rata-rata sebesar 976 ind/L. Kelimpahan tertinggi dari seluruh stasiun di dapatkan pada saat surut dengan nilai kelimpahan sebesar 1071 ind/L. Dalam hal kelimpahan plankton jenis *Climacosphenia* sp. merupakan jenis plankton yang memiliki kelimpahan tertinggi dengan rata-rata 189 ind/L.

Plankton di stasiun III memiliki kelimpahan rata-rata sebesar 850 ind/L. yang terdiri dari 7 genus pada

saat pasang dan 8 genus pada saat surut. Jenis plankton yang mempunyai kelimpahan tertinggi yaitu *Prorocentrum* dengan rata-rata 189 ind/L sementara jenis plankton yang memiliki kelimpahan terendah yaitu *Amphiprora* sp., *Karatella* dan *Euglypha* sp. yang masing-masing memiliki kelimpahan 63 ind/L. Pengambilan sampel pada saat surut menunjukkan kelimpahan plankton lebih tinggi dibandingkan pada saat pasang. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 8.

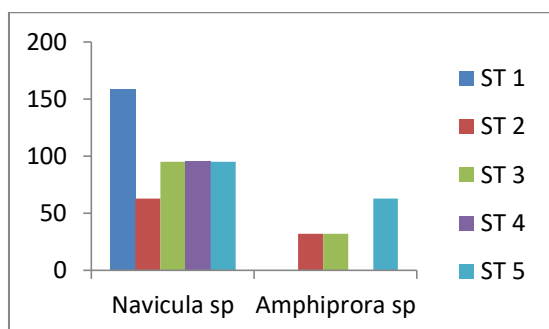
Jenis plankton di stasiun IV mempunyai kelimpahan tertinggi adalah jenis *Coscinodiscus* sp. dan *Prorocentrum* dengan masing-masing memiliki kelimpahan rata-rata sebesar 126 ind/L. Stasiun IV pada saat pasang memiliki 9 genus dan saat surut memiliki 6 genus dengan kelimpahan rata-rata sebesar 725 ind/L sementara jenis plankton yang mempunyai kelimpahan terendah yaitu *Euglypha* sp. dan *Bathynella* sp. dengan kelimpahan masing-masing sebesar 63 ind/L.

Jumlah plankton di lokasi penelitian pada Stasiun V di dapatkan sejumlah 7 genus dengan kelimpahan rata-rata sebesar 1008 ind/L. Jenis plankton dengan kelimpahan tertinggi terdapat pada jenis *Climacosphenia* sp. dengan kelimpahan rata-rata 252 ind/L dan kelimpahan terendah terdapat pada jenis *Amphiprora* sp. yang memiliki kelimpahan rata-rata sebesar 63 ind/L.

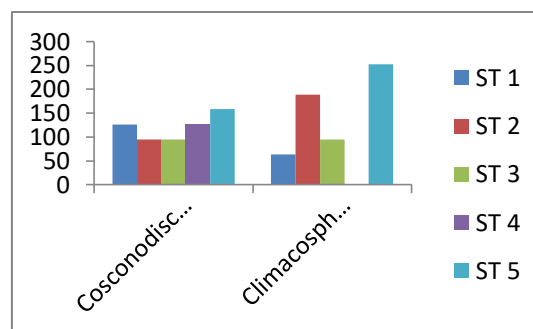
Tabel 1. Data Analisis Kelimpahan Plankton

No	Jenis Plankton	Kode Sampel									
		Pasang					Surut				
		ST 1	ST 2	ST 3	ST 4	ST 5	ST 1	ST 2	ST 3	ST 4	ST 5
A Phytoplankton											
1	<i>Bacillariophyceae</i>										
	<i>Navicula</i> sp.	126	63		63	189	189	63	189	126	
	<i>Climacosphenia</i> sp.		63	189		252	126	315			252
	<i>Amphiprora</i> sp.		63			63			63		63
	<i>Coscinodiscus</i> sp.	126	63	126	63	126	126	126	63	189	189
2	<i>Prorocentraceae</i>										
	<i>Prorocentrum</i>	63	63	126	63	126	126	63	252	126	63
3	<i>Dinophyceae</i>										
	<i>Peridinium</i> sp.	126	63	126	63	126	126	126	63	189	189
B Zooplankton											
1	<i>Rotifera</i>										
	<i>Karatella</i>	63	126		126			126	63	63	
2	<i>Sarcodina</i>										
	<i>Euglypha</i> sp.	63	126	63	63		63	63			
3	<i>Crustacea</i>										
	<i>Arcetia clause</i>	126		63	126	126		126	126		126
	<i>Copepods</i> sp.	63	189		63		63			63	126
4	<i>Syncarinida</i>										
	<i>Bathynella</i> sp.	126	63	63	63			63	126		
	Jumlah Plankton Ind/L	882	882	756	693	1008	819	1071	945	756	1008
	Jumlah Taksa	9	10	7	9	7	7	9	8	6	7
	Indeks Keanekaragaman (H')	2.14	2.22	1.86	2.15	1.88	1.88	2.03	1.93	1.7	1.84
	Indeks Keseragaman (E)	0.97	0.96	0.96	0.98	0.97	0.97	0.93	0.93	0.95	0.95
	Indeks Dominansi (D)	0.12	0.12	0.17	0.12	0.16	0.16	0.16	0.16	0.19	0.17

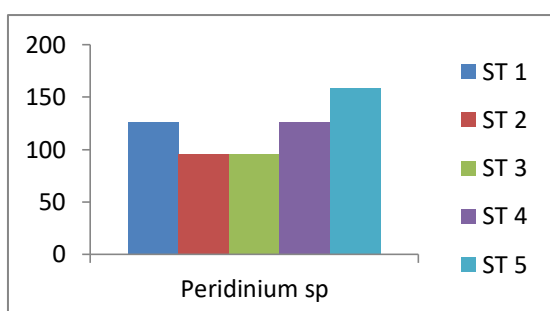
Dari hasil pengamatan kelimpahan plankton ditemukan bahwa jenis *Climacosphenia* sp. adalah jenis dengan rata-rata kelimpahan tertinggi dari seluruh stasiun dengan kelimpahan rata-rata 150 individu/L sedangkan jenis paling jarang ditemukan adalah jenis *Amphiprora* sp. dengan kelimpahan rata-rata 42 individu/L.



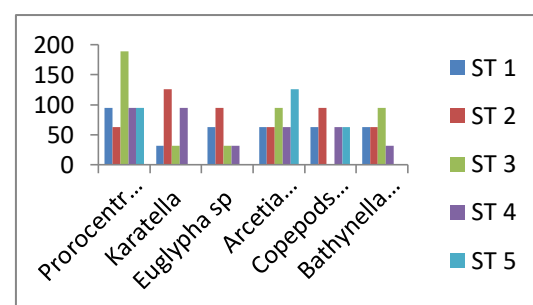
Gambar 2. Grafik Kelimpahan Plankton Kelompok α – Mesosaprobik



Gambar 3. Grafik Kelimpahan Plankton Kelompok β – Mesosaprobik



Gambar 4. Grafik Kelimpahan Plankton Kelompok Oligosaprobik



Gambar 5. Kelompok Kelimpahan Plankton Kelompok Non-Saprobik

Saprobik Indeks

Tabel 2. Data nilai Saprobik Indeks (SI)

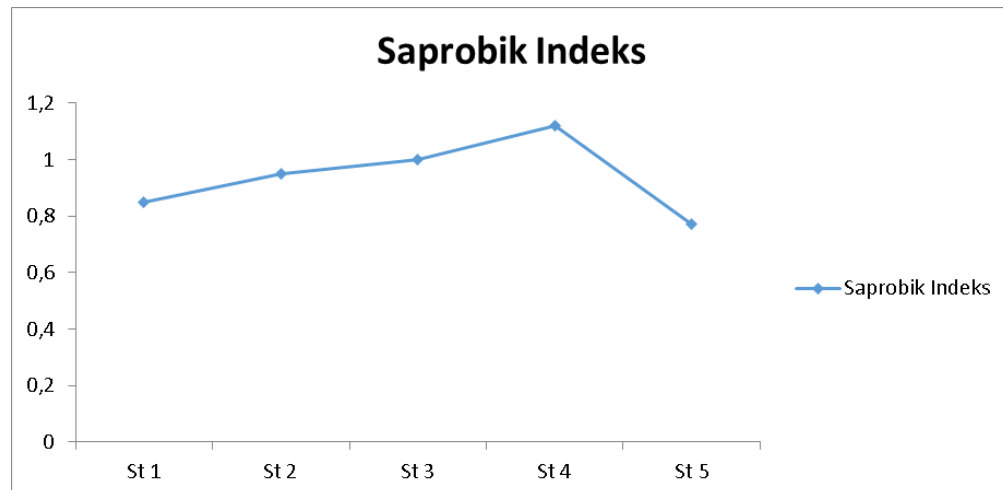
Nilai (SI)	ST 1		ST 2		ST 3		ST 4		ST 5	
	Pasang	Surut	Pasang	Surut	Pasang	Surut	Pasang	Surut	Pasang	Surut
(SI)	1.67	1.44	1.4	1.4	1.57	1.33	1.67	1.75	1.33	1.54
Rata-rata	1.555		1.4		1.45		1.71		1.435	
Kelompok	β - Mesosaprobik		β - Mesosaprobik		β - Mesosaprobik		β - Mesosaprobik		β - Mesosaprobik	

Tingkat pencemaran suatu perairan dapat diketahui dari nilai Saprobik Indeks (SI). Hasil perhitungan Saprobik Indeks pada Stasiun I didapatkan nilai Saprobik Indeks (SI) sebesar 1,56 yang memiliki nilai lebih tinggi jika dibandingkan dengan stasiun II dan III yang masing-masing memiliki nilai sebesar 1,4 dan 1,45. Hal ini bisa disebabkan karena pada stasiun II merupakan jalur keluar masuknya kapal dan juga daerah bekas pengeboman ikan, yang menjadikan stasiun II merupakan daerah dengan nilai Saprobik Indeks (SI) terendah dari seluruh stasiun penelitian.

Hasil perhitungan Saprobik Indeks (SI) di Stasiun IV yang lokasinya berada di perairan Pulau Miang Kecil memiliki nilai sebesar 1,7 yang menjadikan nilai Saprobik Indeks (SI) tertinggi jika dibandingkan dengan stasiun lainnya. Hal ini bisa terjadi karena lokasi pada stasiun IV merupakan lokasi yang jarang dikunjungi oleh masyarakat Pulau Miang dan masih belum banyak aktivitas perkapalan.

Stasiun V adalah stasiun yang nilai Saprobik Indeks (SI) nya kedua terendah dari seluruh stasiun penelitian dengan nilai sebesar 1,43. Hal ini bisa disebabkan karena pada stasiun V ini lokasinya berada berdekatan dengan wilayah perusahaan kelapa sawit yang dimana terdapat cukup banyak aktivitas baik itu aktivitas perkapalan ataupun pengolahan limbah kelapa sawit.

Berdasarkan hasil perhitungan Saprobik Indeks (SI) semua stasiun pengambilan sampel memiliki nilai (SI) berkisar antara 1,4 sampai dengan 1,7 yang berarti perairan Pulau Miang termasuk dalam kelompok β – Mesosaprobik atau perairan yang tercemar ringan hingga sedang



Gambar 6. Grafik Saprobik Indeks (SI) Komunitas Plankton

KESIMPULAN

1. Dapat ditemukan 11 genus dari 7 kelompok takson (*Bacillariophyceae*, *Prorocentraceae*, *Dinophyceae*, *Rotifera*, *Saarcodina*, *Crustacea* dan *Syncarinida*). Kelimpahan plankton berkisar antara 63 – 315 ind/L.
2. Keseluruhan stasiun menunjukkan Indeks Keanekaragaman berada dalam kisaran 1,85 – 2,12 dan Indeks Keseragaman memiliki nilai kisaran 0,945 – 0,975 serta untuk Indeks Dominansi menunjukkan nilai berkisar antara 0,140 – 0,165. Apabila dilihat dari Indeks Keanekaragamannya, maka semua stasiun memiliki nilai $1 < H' < 3$ dan dapat dikategorikan perairan Pulau Miang termasuk dalam perairan yang tercemar sedang.
3. Berdasarkan kandungan fosfat perairan Pulau Miang memiliki nilai berkisar antara 0,005 – 0,078 ppm dan kandungan nitrat berkisar antara 0,256 – 0,332 ppm maka perairan Pulau Miang tergolong perairan yang kesuburannya sedang.
4. Perhitungan Saprobik Indeks (SI) di perairan Pulau Miang di dapatkan hasil pada kisaran 1,4 – 1,7 yang berarti perairan Pulau Miang termasuk ke dalam kelompok β – Mesosaprobik atau perairan yang tercemar ringan hingga sedang.

REFERENSI

- APHA. 1989. Standart Methods for The Examination of Waters and Wastewater. 17th ed. American Public Health Association, American Water Works, Water Pollution Control Federation. Washington D.C.
- Basmi, J. 2002. Planktonologi: Terminologi dan Klasifikasi Zooplankton Laut. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fachrul M F. 2007. Metode Sampling Bioekologi. Bumi Aksara: Jakarta.
- Iranawati F, Sari SHJ, dan Choirun A. Identifikasi fitoplankton spesies *Harmfull Algae Bloom* (HAB) saat kondisi pasang di perairan pesisir Brondong, Lamongan, Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan* 2015; 25(2): 58-66.
- Nontji, A. 1993. Pengolahan sumberdaya kelautan Indonesia dengan tekanan utama pada perairan pesisir. Prosiding Seminar Dies Natalis Universitas Hang Tuah. Surabaya.
- Nybakken, J.W. 1998. Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologi. PT. Gramedia. Jakarta.458 p.
- Odum, E. 1997. Fudamental of Ecology. W.B. Sounders Company. Philadelphia.
- Suryanti. Kajian Tingkat Saprobitas di Muara Sungai Morodemak pada Saat Pasang dan Surut. *Jurnal Sainstek Perikanan* 2008; 4(1): 76-83.

**KEANEKARAMAN MAKROZOOBENTOS
DI KAWASAN KONSERVASI MANGROVE DAN BEKANTAN KOTA TARAKAN**

Diversity of Macrozoobenthos in the Mangrove and Proboscis Monkey Conservation Area Tarakan City

Wisnu Heriyono¹⁾, Jailani²⁾, Paulus Taru²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

²⁾Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman
Jl. Gunung Tabur No.1 Kampus Gunung Kelua Samarinda
e-mail: heriyonowisnu@gmail.com

ABSTRACT

*The mangrove and proboscis monkey conservation area of Tarakan City is a mangrove ecosystem forest area located in Tarakan City which has the potential as a habitat for various populations, one of which is macrozoobenthos. This study aims to see the condition of mkarozoobenthos based on abundance, diversity, uniformity, dominance of macrozoobenthos, conditions of mangrove density and the relationship between mangrove density and macrozoobenthic density in the Mangrove and Bekantan Conservation Area of Tarakan City. The method used in this study was a survey method, while the determination of the station used a purposive sampling method. The results identified 5 families and 5 types of macrozoobenthos, namely *Telescopium telescopium*, *Muricodrupa fiscella*, *Nerita lineata*, *Cassidula aurisfelis*, *Littorina scabra*. The abundance of macrozoobenthos ranges from 0-8 ind / m² with the highest abundance being *Nerita lineata* from each station. The ecological diversity index (H') = 1.69-1.78, the uniformity index (E) = 0.73-0.76, and the dominance index (C) = 0.36 indicating relatively moderate macrozoobenthic community stability, and uniformity in a balanced state. The simple linear regression test result of the equation $y = 0.0088x + 0.7707$ with display value (r) = 0.1755 shows a very low relationship between mangrove density and macrozoobenthic abundance.*

Keywords: Mangrove Ecosystem, Macrozoobenthos, Diversity, ConservatioMangroves, Proboscis monkeys

PENDAHULUAN

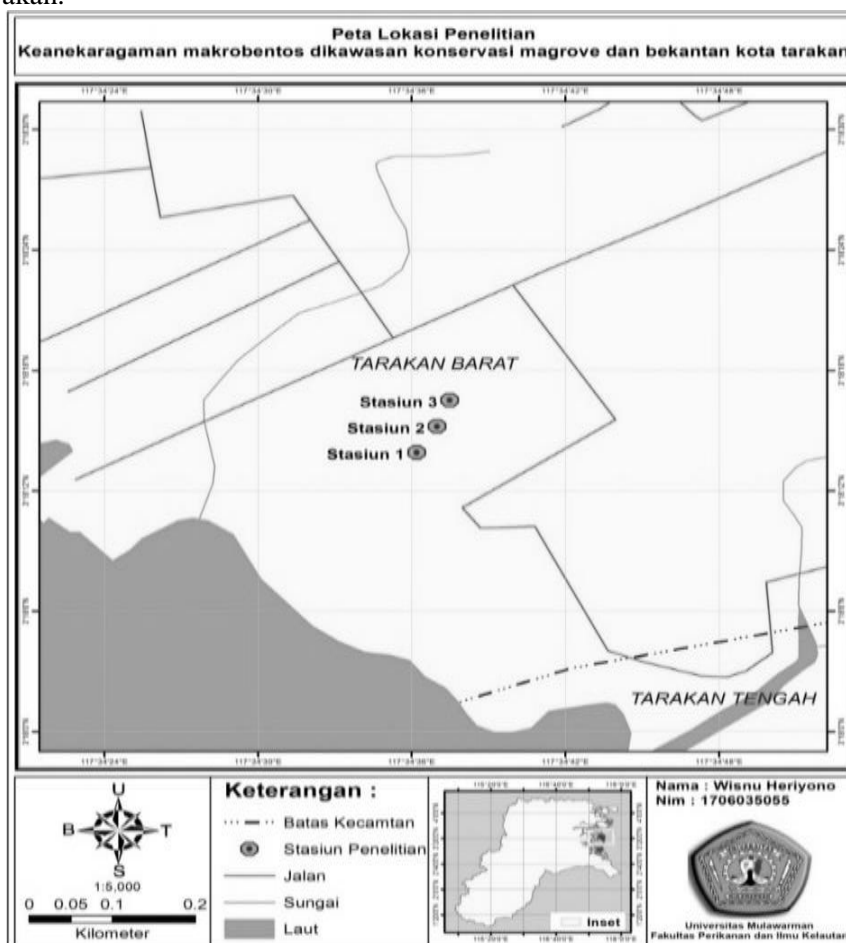
Ekosistem mangrove merupakan suatu kawasan ekosistem yang rumit karena terkait dengan ekosistem darat dan ekosistem lepas pantai di luarnya (Nybakken, 1992). Hutan mangrove juga sebagai interface ecosystem, yang menghubungkan daratan ke arah pedalaman serta daerah pesisir muara. Banyak jenis hewan dan jasad renik yang berasosiasi dengan hutan mangrove, baik yang terdapat di lantai hutan maupun yang menempel pada tanaman. 2 Kawasan estuaria khususnya pada ekosistem mangrove sangat kompleks dengan kehidupan biota-biota yang hidup pada bagian dasar sedimen, di antaranya hewan bentik yang mempunyai sifat khas yang dikenal sebagai komunitas dasar dengan kondisi lingkungan hidup yang lebih spesifik (Hutabarat dan Evans, 1985).

Kawasan konservasi mangrove dan bekantan (KKMB) merupakan salah satu aset alami yang terletak di kelurahan Karang Rejo, Kecamatan Tarakan Barat, Kota Tarakan. Luas area Konservasi Mangrove dan Bekantan yaitu 21 ha. Elemen dasar Kawasan konservasi mangrove dan bekantan sebagian besar ditumbuhi pohon-pohon Bakau seperti *Rhizophora sp* dan *Avicennia alba* yang sangat lebat, menjadikan daerah hijau membentang disepanjang kawasannya. Keanekaragaman tumbuhan yang tumbuh alami pada kawasan tersebut, membuat pemerintah Kota Tarakan merencanakan elemen hijaunya menjadi konservasi alami yang bisa menunjang pariwisata. Sejalan dengan pesatnya pembangunan di berbagai bidang, baik fisik maupun ekonomi, secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi keadaan ekosistem mangrove. Ekosistem mangrove semakin terdesak dan semakin berkurang luasnya sehingga dapat menyebabkan kemunduran fungsi yang sangat penting dari segi kelestarian lingkungan. Dengan semakin terdesaknya ekosistem mangrove, maka secara langsung akan berpengaruh terhadap keberadaan biota-biota yang berada pada ekosistem mangrove tersebut, salah satu biota yang terpengaruh yaitu makrozoobentos.

METODOLOGI

Penelitian mengenai keanekaragaman Makrozoobentos ekosistem di Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan Kota Tarakan. Penelitian ini dilaksanakan selama 5 bulan dimulai dari bulan Januari Hingga

Mei 2021 (Terhitung sejak tahap pengamatan lapangan, pengambilan sampel, pengukuran parameter pendukung dan analisis substrat, hingga laporan hasil penelitian). Pengambilan sampel dan pengukuran parameter pendukung serta identifikasi makrobentos dilakukan di kawasan konservasi mangrove dan bekantan kota Tarakan.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian yaitu GPS untuk menentukan koordinat lokasi penelitian, Termometer untuk mengukur suhu air, refraktometer untuk mengukur salinitas, DO meter untuk mengukur kadar oksigen, pH meter untuk mengukur pH air, *coolbox* digunakan tempat menyimpan sampel, kamera untuk dokumentasi, alat tulis digunakan untuk mencatat data, tali rafia digunakan untuk membuat plot, kaos tangan untuk melindungi tangan.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kantong sampel untuk menyimpan sampel makrozoobentos dan sedimen, kertas label (spidol permanen) untuk menandai sampel pada kantong sampel, alkohol 70% untuk mengawetkan sampel makrozoobentos, dan buku identifikasi untuk mengidentifikasi dari Dharma (1988).

Prosedur Penelitian

Survei lapangan merupakan Tahap awal dalam sebuah penelitian agar dapat mengetahui keadaan, kondisi, serta permasalahan yang ada di Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan Kota Tarakan. Tahap ini bertujuan untuk menentukan titik yang tepat untuk pengambilan sampel.

Pada penelitian ini, Penentuan Stasiun dibagi atas 3 titik dengan karakteristik lokasi sebagai berikut: Stasiun I berdekatan dengan area pemukiman, Stasiun II bagian tengah area pengunjung dimana terdapat aktivitas pengunjung, Stasiun III bagian selatan dimana area tidak terdapat aktivitas.

Tehnik Pengambilan Sampel

Pengambilan Sampel Makrozoobentos

Pengambilan sampel makrobentos dilakukan dengan metode purposive sampling yaitu berdasarkan pertimbangan tertentu atas keberadaan sampel di lokasi penelitian sehingga diperoleh 3 stasiun. Stasiun

masing-masing terdiri dari 1 garis transek, garis transek terdiri dari 3 plot dengan ukuran 10 x 10 m Jarak plot adalah 50 m. Pengambilan sampel makrozoobentos dilakukan dengan memungut langsung makrozoobentos yang diambil merupakan makrozoobentos yang ada pada plot dengan ukuran 5 x 5 m. Sampel dimasukkan ke dalam plastik klip lalu diberi label sesuai dengan titik pengambilannya, kemudian dibersihkan dari kotoran yang menempel lalu diawetkan menggunakan alkohol 70%.

Pengambilan Sampel Substrat

Pengambilan sampel substrat dilakukan bersamaan langsung dengan pengambilan sampel makrozoobentos. sampel substrat diambil menggunakan sekop lalu dimasukkan ke dalam plastik klip yang telah diberi label sesuai titik pengambilannya, Lalu dimasukkan ke dalam *coolbox* untuk selanjutnya dilakukan analisis.

Pengambilan Sampel Mangrove

Pengambilan sampel mangrove dilakukan dalam plot ukuran 10 x 10 m Kategori pohon, 5 x 5 m untuk kategori anakan, dan 1 x 1 m itu untuk mangrove kategori semai. Plot yang digunakan Untuk pengukuran Kerapatan mangrove juga merupakan plot untuk pengambilan sampel makrozoobentos. Mangrove yang ada dalam plot langsung diidentifikasi dengan bantuan pengelola kawasan lokasi penelitian.

Pengukuran Parameter Fisika-Kimia Air

Pengukuran parameter fisika kimia perairan dilakukan bersamaan dengan Pengambilan sampel makrozoobentos. parameter fisika berupa suhu diukur menggunakan termometer, dengan cara memasukkan ujung termometer pada permukaan air di titik pengamatan sampai air raksa atau alkohol tidak bergerak lagi, Kemudian suhu dapat dilihat pada skala termometer dan dicatat.

Parameter kimia berupa pH, oksigen terlarut (DO) dan salinitas. Pengukuran pH menggunakan pH meter dengan cara mencelupkan pH meter pada permukaan air di titik pengamatan, kemudian mencatat nilai pH yang tertera. Pengukuran oksigen terlarut DO menggunakan DO meter, dengan cara mencelupkan DO meter pada permukaan air di titik pengamatan, kemudian mencatat angka yang tertera. Sedangkan pengukuran salinitas menggunakan refraktometer dengan cara meneteskan air pada refraktometer kemudian membaca nilai kandungan garam yang tertera.

Analisis Data

Analisis data untuk menghitung indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E), dan indeks dominasi (D) adalah sebagai berikut:

Indeks keanekaragaman makrozoobentos dihitung dengan menggunakan rumus Shannon-Weiner (1963) dalam Maula (2018) sebagai berikut:

$$H' = -\sum ni/N \times \ln ni/N \quad (1)$$

Dimana:

- H' : Indeks keanekaragaman jenis
- N_i : Jumlah individu masing-masing jenis
- N : Jumlah total individu dari seluruh Jenis

Indeks keseragaman makrozoobentos dihitung dengan menggunakan rumus Evennes Indeks (Odum, 1998 dalam Yasir (2017) sebagai berikut:

$$E = H' / \ln S \quad (2)$$

Dimana:

- E : Indeks keseragaman
- H' : Indeks keanekaragaman jenis
- S : Jumlah seluruh jenis organisme

Indeks dominasi makrozoobentos dihitung dengan menggunakan rumus Dominance of Simpson (Odum, 1998 dalam Yasir, 2017) sebagai berikut:

$$D = \sum (ni/N)^2 \quad (3)$$

Dimana:

- D : Indeks dominasi
- n_i : Jumlah individu setiap jenis
- N : Jumlah total individu

Kerapatan Vegetasi Mangrove

Analisa yang dilakukan menggunakan analisa Bengen (2004) untuk menentukan nilai kerapatan jenis. Kerapatan jenis merupakan perbandingan antara jenis ke i (n_i) dengan jumlah luas total area pengambilan sampel contoh (A), dengan formula sebagai berikut :

$$D_i = \frac{n_i}{A} \quad (4)$$

Dimana:

Di : Kerapatan jenis (tegakan/m²)

Ni : Jumlah total tegakan ke – i

A : Luas total pengambilan contoh (luas total petak contoh/plot)

Hubungan Kerapatan Mangrove dengan Kelimpahan Makrozoobentos

Untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara kerapatan mangrove terhadap kelimpahan makrozoobentos digunakan analisis regresi linier sederhana yang digunakan untuk memprediksi pengaruh variable bebas terhadap variable terikat. Rumus yang digunakan Steel dan Torrie (1980) adalah:

$$Y = a + bX \quad (5)$$

Keterangan:

Y : Kepadatan Makrozoobentos

X : Kerapatan Mangrove

a : Konstanta regresi

b : Slope/kemiringan garis regresi

Uji Kolerasi digunakan pada penelitian ini merupakan uji korelasi pearson (r). Nilai r, berkisar antara 0,0 (ada kolerasi) sampai dengan 1,0 (korelasi yang sempurna). Selain berdasarkan angka korelasi, tanda juga berpengaruh pada penafsiran hasil. Tanda – (negatif) pada output menunjukkan adanya korelasi yang berlawanan arah, sedangkan tanda + (positif) menunjukkan arah korelasi yang searah. Tingkat hubungan nilai indeks korelasi dapat dilihat pada table Koefisien korelasi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \sqrt{n(\sum y^2) - (\sum y)^2}} \quad (6)$$

Keterangan:

r : Nilai koefisien korelasi

x : Kerapatan vegetasi mangrove

y : Kepadatan gastropoda

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Lokasi Penelitian

Kota Tarakan merupakan satu diantara beberapa kota terbesar yang ada di Kalimantan Utara yang terletak pada 3°14'23" - 3°26'37" Lintang Utara dan 117°30'50" - 117°40'12" Bujur Timur, terdiri dari tiga pulau, yaitu Pulau Bunyu, Pulau Tarakan, dan Pulau Sadau dengan luas wilayah mencapai 677,53 km².

Kota Tarakan beriklim tropis dengan suhu udara minimum 24,1 °C dan maksimum 31,1 °C, kondisi ini membuat Kota Tarakan memiliki Kelembapan rata-rata ±84%. Curah hujan dalam 5 tahun terakhir rata-rata sekitar 308,2 mm/bulan dan penyinaran rata-rata 49,82%, telah memberikan julukan tersendiri bagi pulau ini sebagai daerah yang tak kenal musim.

Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan (KKMB) terletak pada koordinat 3 o 18' 10" - 3 o 18' 22" LU dan 117o 34' 30" - 117o 34' 43" BT. Kawasan seluas ± 9 ha (panjang ± 406 m dan lebar ±220 m) ini merupakan tempat ekowisata yang berada di tengah Kota Tarakan. Pada tahun 2006 KKMB diperluas menjadi 22 ha atas kesepakatan dan dukungan pemerintah Kota Tarakan dan BPLH Kota Tarakan (Badan Pengelola Lingkungan Hidup).

Kelimpahan dan Indeks Ekologi Makrozoobentos

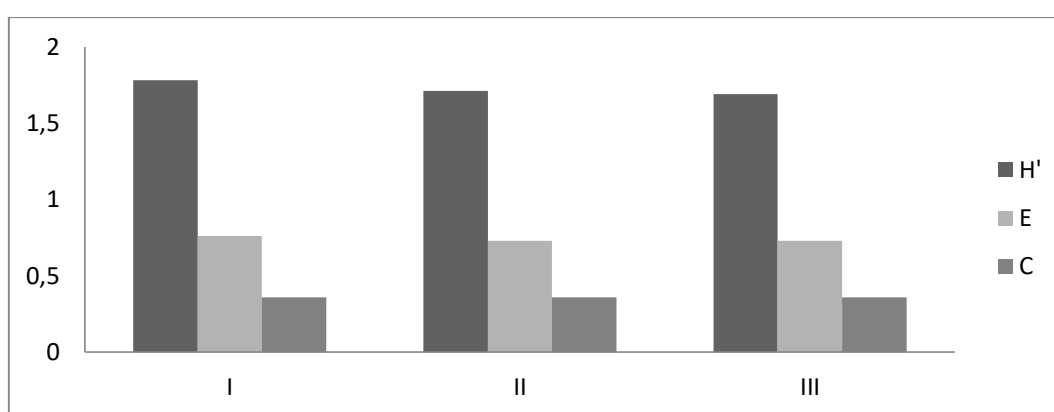
Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada 3 Stasiun penelitian di Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan Kota Tarakan, teridentifikasi sebanyak 5 spesies makrozoobentos yang tersebar pada ketiga stasiun tersebut. Ke-5 jenis tersebut terdiri dari 5 famili, diantaranya adalah famili Potamididae, Muricidae, Neritidae, Ellobiidae, Littorinoidea. Adapun makrozoobentos yang terdapat pada ketiga stasiun dilihat pada tabel 3.

Indeks Ekologi Makrozoobentos

Indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi merupakan indeks yang umum digunakan untuk mengevaluasi suatu kondisi lingkungan perairan berdasarkan kondisi biologimya. Hubungan ini didasarkan atas kenyataan bahwa tidak seimbanginya kondisi lingkungan akan turut mempengaruhi suatu organisme yang hidup pada suatu perairan (Odum, 1993) dalam (Syamsurisal, 2011). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan Kota Tarakan, diperoleh nilai indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi yang disajikan pada gambar 2.

No.	Famili	Spesies	Stasiun			Jumlah
			I	II	III	
1	Potamididae	<i>Telescopium telescopium</i>	3	2	2	7
2	Muricidae	<i>Muricodrupa fiscella</i>	2	1	2	5
3	Neritidae	<i>Nerita lineata</i>	18	22	15	55
4	Ellobiidae	<i>Cassidula aurisfelis</i>	10	16	12	38
5	Littorinoidea	<i>Littorina scabra</i>	2	5	1	8
Jumlah			35	46	32	113

Tabel 1. Jumlah spesies tiap stasiun pada lokasi penelitian



Gambar 2. Grafik Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E), Dominansi (C) Makrozoobentos

Berdasarkan gambar 2 diatas terlihat bahwa nilai indeks keanekaragaman (H') pada stasiun I berkisar 1,78, pada stasiun II 1,71, dan pada stasiun III berkisar 1,69. Hal ini menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman makrozoobentos dari ketiga lokasi penelitian tergolong dalam keanekaragaman sedang yang artinya penyebaran individu tiap jenis dan kestabilan komunitas makrozoobentos relatif sedang. Hal ini sesuai dengan dengan kriteria yang ditetapkan Shanon Wiener untuk indeks keanekaragaman yang menyatakan, jika nilai $H' < 1$ maka tingkat keanekaragamannya kecil, $1 < H' < 3$ masuk dalam kategori sedang dan $H' > 3$ tergolong dalam kategori keanekaragaman tinggi.

Nilai indeks keseragaman (E) pada stasiun I berkisar 0,76, pada stasiun II berkisar 0,73, dan pada stasiun III berkisar 0,73. Menurut Wahyuni (2015), apabila indeks keseragaman mendekati 1 (0,5) berarti keseragaman organisme dalam keadaan seimbang, dan apabila $< 0,5$ atau mendekati 0 berarti keseragaman jenis organisme tidak seimbang. Hal ini menunjukkan bahwa indeks keseragaman pada ketiga lokasi penelitian tergolong tinggi atau seimbang, atau jumlah individu tiap spesies cenderung sama. Tingginya nilai indeks keseragaman menunjukkan bahwa tidak ada spesies tertentu yang mendominasi lokasi tersebut.

Nilai indeks dominansi (C) pada stasiun I berkisar 0,36, pada stasiun II berkisar 0,36, dan pada stasiun III berkisar 0,36. Indeks dominansi pada pada ketiga stasiun berkisar 0,36 dengan nilai yang sama dan tergolong sedang. Hal ini sesuai dengan Fachrul (2007) menyatakan bahwa kisaran indeks dominansi Simpson adalah 0 sampai dengan 1 dengan kriteria jika $C < 0,30$ maka dominansi rendah, jika $0,30 > C < 0,60$ maka dominansi sedang dan jika $0,60 > C < 1,00$ maka dominansi tinggi. Menurut Odum (1993), nilai indeks dominansi yang tinggi menyatakan dominansi yang tinggi atau ada spesies yang mendominasi, sebaliknya nilai indeks dominansi yang rendah menyatakan konsentrasi yang rendah atau tidak adanya jenis yang mendominasi.

Hubungan Kerapatan Mangrove dengan Kelimpahan Makrozoobentos

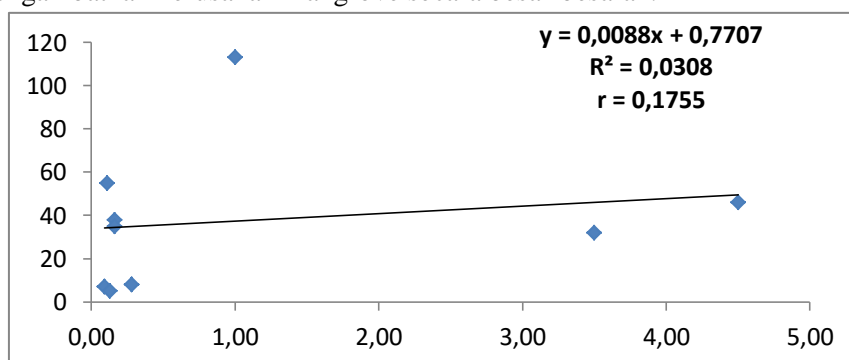
Berdasarkan tabel 1, 2 dan 3 terlihat bahwa komposisi jenis mangrove yang ditemukan pada Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan Kota Tarakan terdiri dari *Rhizopora Apiculata*, *Rhizopora Mucronata*, *Brugueira Parviflora*, *Soneratia Alba*, *Soneratia Caseolaris*, *Avicennia marina*, *Avicennia Officinalis*, *Avicennia lanata*, *Nypah Sp.*

Tabel 2. Kerapatan Individu Mangrove pada setiap Stasiun

St.	Tegakan/m ²				Tegakan/Ha			
	Pohon	Anakan	Semai	Jumlah	Pohon	Anakan	Semai	Jumlah
I	0,090	0,160	4,500	4,750	900	800	45.000	46.700
II	0,130	0,280	3,500	3,910	1.300	1.400	35.000	37.700
III	0,110	0,160	1,000	1,270	1.100	800	10.000	11.900
X	0,257	0,493	3,000	3,310	1.100	2.467	30.000	32.100

Berdasarkan Tabel 7 bahwa kerapatan mangrove tiap lokasi terdiri dari stasiun I 46.700 tegakan/ha, stasiun II 37.700 tegakan/ha, stasiun III 11.900 tegakan/ha. Menurut baku mutu KepMen LH No.201 Tahun 2004 tentang kerusakan hutan mangrove, ada 2 kategori tingkat kerusakan yaitu baik yang terdiri dari 2 kriteria yaitu sedang (kerapatan $\geq 1000 < 1500$ pohon/ha) dan sangat padat (≥ 1500 pohon/ha) dan buruk yang terdiri dari 1 kriteria yaitu rusak (< 1000 pohon/ha). Berdasarkan baku mutu dapat disimpulkan bahwa kondisi mangrove pada kawasan konservasi mangrove dan bekantan kota tarakan dalam kategori baik dengan kriteria sangat padat.

Jenis mangrove yang mendominasi lokasi penelitian adalah *Rhizophora Apiculata*. Hal ini disebabkan karena mangrove jenis ini mampu beradaptasi pada kondisi lingkungan seperti substrat yang berlumpur. Menurut Dahuri *et al.* (2004) parameter lingkungan utama yang menentukan kelangsungan hidup mangrove terdiri dari tiga yaitu suplai air tawar dan air laut, pasokan nutrisi, dan stabilitas substrat. Hal tersebut dikarenakan kawasan mangrove tersebut merupakan area konservasi yang dikelola oleh pemerintah Kota Tarakan dan BPLH Kota Tarakan (Badan Pengelola Lingkungan Hidup) sehingga tidak adanya aktivitas yang dapat mengakibatkan kerusakan mangrove secara besar-besaran.



Gambar 3. Grafik kolerasi Kerapatan Mangrove (X) dengan Kelimpahan Makrozoobentos (Y).

Analisis regresi linier sederhana digunakan untuk mengetahui adanya tingkat hubungan antara kerapatan mangrove dengan kelimpahan Makrozoobentos serta untuk memprediksi seberapa besar pengaruh kerapatan mangrove terhadap kelimpahan Makrozoobentos. Hasil perhitungan dengan analisis regresi linier sederhana untuk mengetahui besarnya hubungan antar variabel X (Kerapatan Mangrove) dan variabel Y (Kelimpahan Makrozoobentos) di Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan Kota Tarakan dapat ditunjukkan dengan persamaan $y = 0,0088x + 0,7707$ memiliki hubungan positif setiap kenaikan terhadap variabel X akan mengakibatkan kenaikan terhadap variabel Y, dengan asumsi faktor lain tetap tidak berubah. Koefisien determinasi (R^2) yang diperoleh adalah 0,0308.

Nilai korelasi (r) yang diperoleh adalah 0,1755 artinya pengaruh kerapatan mangrove dengan kelimpahan makrozoobentos sebesar 18% dan 82% dipengaruhi oleh variabel lain seperti sedimen, kualitas air, bahan organik dan ketersediaan cahaya matahari. Berdasarkan nilai kriteria hubungan korelasi, nilai $r = 0,1755$ termasuk korelasi sangat rendah. Menurut Steel dan Torrie (1980) dalam Ritonga (2015) bahwa nilai korelasi yang berkisar 0,00 – 0,199 termasuk dalam kategori sangat rendah.

Parameter Lingkungan

Parameter Kualitas air dan pH Substrat

Kehidupan makrozoobentos sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dimana makrozoobentos hidup, oleh sebab itu perubahan parameter lingkungan yang sangat signifikan dapat berpengaruh oleh kehidupannya. Parameter fisika kimia yang utama dianggap berpengaruh terhadap kehidupan

makrozoobentos diantaranya ialah Suhu, pH, oksigen DO, Kecerahan dan pH substrat. Hasil pengamatan parameter fisika kimia air dan substrat pada lokasi penelitian dapat dilihat pada table 8.

Tabel 3. Data Parameter Fisika, Kimia air dan Substrat pada lokasi penelitian

No	Parameter	Satuan	Stasiun		
			I	II	III
1	Suhu	°C	31,1	31,5	32,2
2	Salinitas	‰	27,5	30,8	34,2
3	pH	-	6,7	6,7	6,8
4	DO	mg/L	2,0	2,0	2,7
5	Kecerahan	cm	61,5	59,8	69
6	pH Substrat	-	6,5	6,7	6,7

Suhu

Kisaran suhu di kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan Kota Tarakan berdasarkan hasil pengukuran pada setiap stasiun pengamatan dapat diketahui bahwa, pada stasiun I yaitu 31,1 °C, pada stasiun II 31,5 °C, pada stasiun III yaitu 32,2 °C. Adanya perbedaan suhu antar stasiun disebabkan oleh perbedaan waktu pengukuran, yang dimana pengukuran dilakukan antara pukul 11.00 – 16.30. Suhu air mempunyai pengaruh yang besar terhadap peristiwa pertukaran zat dan metabolisme populasi hewan bentos.

Nilai salinitas, derajat keasaman (pH) dan oksigen terlarut (DO) pada ketiga stasiun penelitian masih berada dalam batas normal dan memenuhi baku mutu berdasarkan KEPMEN LH nomor 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk biota laut sehingga masih layak untuk kehidupan makrozoobentos yang ada didalamnya.

pH Substrat

Hasil analisis mengenai pH substrat pada lokasi penelitian berkisar stasiun I 6,5, stasiun II 6,7 dan pada stasiun III 6,7. Substrat merupakan media hidup serta tempat untuk mencari makan organisme makrozoobentos. pH substrat yang sangat tinggi maupun sebaliknya dapat mempengaruhi kehidupan makrozoobentos. Nilai pH substrat yang diperoleh pada lokasi penelitian masih dalam batas toleransi untuk kehidupan makrozoobentos.

Tipe Substrat

Substrat merupakan komponen yang paling penting bagi kehidupan makrozoobentos, dimana substrat merupakan media utama makrozoobentos selain pohon dan akar mangrove pada ekosistem mangrove.

Hasil pengamatan dilokasi penelitian rata-rata fraksi sedimen menunjukkan bahwa jenis substrat yang dominan di lokasi penelitian berturut-turut adalah berlumpur. Substrat yang dominan berlumpur menandakan bahwa tekstur sedimen pada lokasi cenderung halus. Menurut Riniatsih (2009) dalam Piranto *et al.* (2019) semakin halus tekstur substrat maka kemampuan dalam menjebak unsur hara juga semakin besar.

Regan (1996) dalam Dewiyanti (2004) menjelaskan bahwa kondisi sedimen sangat berpengaruh terhadap perkembangan komunitas molusca dimana sedimen yang berlumpur merupakan sedimen yang cocok untuk kehidupan makrozoobentos.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan Kota Tarakan dapat disimpulkan :

1. Makrozoobentos yang di temukan pada 3 lokasi penelitian terdapat 5 famili yakni Potamididae, Muricidae, Neritidae, Ellobiidae, Littorinoidae yang terdiri dari 5 spesies yakni *T. Telescopium*, *Muricodrpa fiscella*, *Nerita lineata*, *Cassidula aurisfelis*, *Littorina scabra*.
2. Hasil perhitungan indeks keragaman (H') pada ketiga lokasi penelitian berkisar 1,69 – 1,78 yang menunjukkan keanekaragaman sedang, indeks keseragaman (E) pada ketiga lokasi penelitian berkisar 0,73 – 0,76 yang menunjukkan keseragaman tinggi atau seimbang, dan indeks dominansi (D) pada ketiga lokasi penelitian berkisar 0,36 yang menunjukkan dominansi sedang artinya individu yang seimbang.

REFERENSI

- Bengen. 2004. Studi Hubungan Kualitas Perairan dengan Tingkat Kelimpahan dan Keanekaragaman Makrobentos di Ekosistem Mangrove Pantai Bahak, Tongas, Probolinggo [kripsi]. Surabaya. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.
- Dahuri R, Rais J, Ginting SP, dan Sitepu MJ. 1996. Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. PT. Pramadya Paramita: Jakarta
- Dharma, B. 1988. Siput dan Kerang Indonesia. PT Sarana Graha: Jakarta.
- Dewiyanti. 2004. Struktur Komunitas Moluska (Gastropoda dan Bivalvia serta Asosiasinya pada Ekosistem Mangrove di Kawasan Pantai Ulee Lheue Banda Aceh NAD [skripsi]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Hutabarat, dan Evans. Studi ekologi hutan mangrove di Pantai Timur Sumatra Utara. *Jurnal biodiversitas* 1985; 9(1).
- KepMen LH. 2004. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201 Tahun 2004 Tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove. <http://komara.weebly.com/peraturan-lingkungan/kepmen-lh-no-201-tahun-2004-tentang-kriteria-baku-dan-pedoman-penentuan-kerusakan-mangrove> [12 jan 2021]
- KEPMEN LH. 2005. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tentang Baku Mutu Air Laut. <http://komara.weebly.com/peraturan-lingkungan/keputusan-menteri-negara-lingkungan-hidup-no-51-tahun-2004-tentang-baku-mutu-air-laut-dan-lampiran-i-ii-iii> [12 jan 2021].
- Maula, L.H. 2018. Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai Cokro Malang [skripsi]. Malang. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Nybakken, J.W. 1992. Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis. Eidman M, Koesoebiono, Begen DG, Hutomo M, dan Sukardjo S [Penerjemah]. Terjemahan dari: *Marine Biology: An Ecological Approach*. PT. Gramedia. Jakarta
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi Umum*. Diterjemahkan oleh T. Samingan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Piranto D, Indah R, Untung MKA, dan Donny JP. Karakteristik sedimen dan pengaruhnya terhadap kelimpahan gastropoda pada ekosistem mangrove di Pulau Pramuka. *Jurnal perikanan dan Kelautan* 2019; 10(1): 20-28.
- Ritonga. Distribusi mikroplastik pada sedimen di muara badak, Kapupaten Kutai Kartanegara. *Depik* 2015; 4(3): 121-131.
- Regan. Jenis, keanekaragaman dan kemelimpahan makrozoobentos di Sungai Wangi Desa Banua Rantau Kecamatan Banua Lawas. *Jurnal Pendidikan Hayati* 1996; 4(2): 94 – 101.
- Riniatsih. Substrat dasar dan parameter oseanografi sebagai penentu keberadaan gastropoda dan bivalvia di Pantai Sluke Kabupaten Rembang. *Jurnal ilmu kelautan* 2009; 14(1):50-59
- Steel dan Torrie. 1980. *Prinsip dan prosedur Statistika*. Gramedia: Jakarta.
- Syamsurisal. 2011. Studi beberapa indeks Komunitas Makrozoobentos di Hutan Mangrove Kelurahan Coppo, Kabupaten Barru [skripsi]. Makassar. Universitas Hasanuddin,
- Wahyuni 2015. Struktur Komunitas Gastropoda (Moluska) di perairan Bendungan Menaming Kabupaten Roken Hulu Riau. *Jurnal Mahasiswa Prodi Biologi* 2015; 1(1).
- Yasir, A.A. 2017. Komunitas Makrozoobentos pada Lokasi dengan Aktivitas Berbeda di Perairan Sungai Tallo Kota Makassar [skripsi]. Makassar. Universitas Hasanuddin.

**KEANEKARAGAMAN MAKROZOOBENTOS DI PANTAI MUTIARA INDAH KECAMATAN
MUARA BADAK KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA KALIMANTAN TIMUR**

*Diversity Of Macrozoobentos In Mutiara Indah Beach, Muara Badak District,
Kutai Kartanegara Regency, East Kalimantan*

Meliana Nastasia Skinski Mukin¹⁾, Aditya Irawan²⁾, Lily Inderia Sari²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

²⁾Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman
Jalan Gunung Tabur, Kampus UNMUL Gunung Kelua Samarinda Kalimantan Timur
Email: melianstssm@gmail.com

ABSTRACT

*Macrozoobenthos are living crawling, sticking, burying and burrowing both on the bottom of the water and on the surface of the bottom of the water. Macrozoobenthos that live in mangrove areas mostly live on hard substrates to mud. This study aims to determine the diversity of macrozoobenthos in Mutiara Indah Beach, Muara Badak District, Kutai Kartanegara Regency, East Kalimantan. Sampling was carried out at three stations. Station 1 (main entrance to the beach), Station 2 (near the visitor's resting area) and Station 3 (next to Panrita Lopi Beach). Sampling macrozoobenthos using purposive sampling method. The results showed that the macrozoobenthos found at Mutiara Indah Beach consisted of 1 phylum, 2 classes, 9 families and 652 individuals. The most commonly found macrozoobenthos is *Meretrix meretrix*. The highest Diversity Index is at Station 1 (2.68), and the lowest is at Station 3 (1.60).*

Keywords: *Diversity Index, Makrozoobentos, Mutiara Indah Beach*

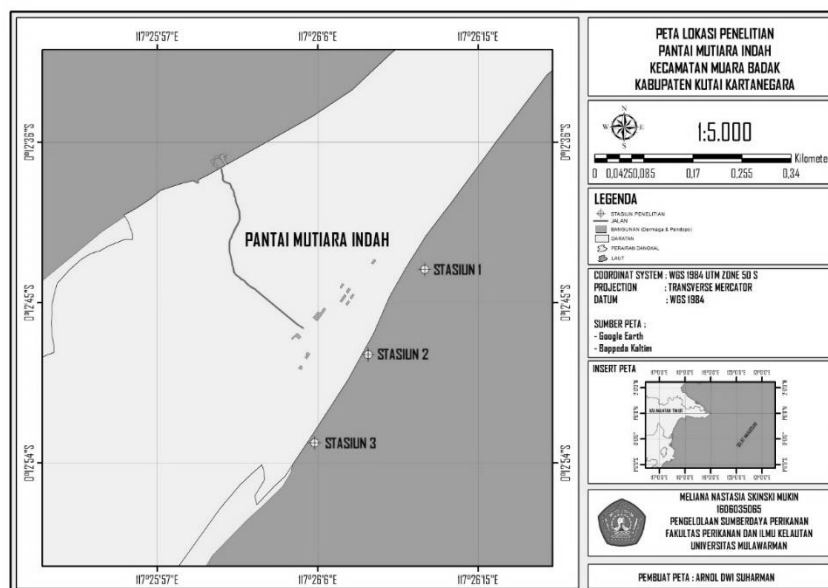
PENDAHULUAN

Makrozoobentos adalah organisme yang hidup pada dasar perairan, dan merupakan bagian dari rantai makanan yang keberadaannya bergantung pada populasi organisme yang tingkatnya lebih rendah. (Noortiningsih dan Handayani, 2008) Peranan makrozoobentos dalam perairan sangat penting sekali, terutama dalam struktur rantai makanan dan struktur rantai aliran energi, dimana dalam suatu kosistem sungai, makrozoobentos bertindak sebagai konsumen primer (herbivor) dan konsumen sekunder (karnivor), selanjutnya mereka akan dimakan oleh top carnivora. Komunitas bentos dapat juga dibedakan berdasarkan pergerakannya, yaitu kelompok hewan bentos yang hidupnya menetap (sesile), dan hewan bentos yang hidupnya berpindah-pindah (motile). Menurut Simamora (2009) dalam Aulia (2018) Berdasarkan ukurannya, makrozoobentos dapat digolongkan ke dalam bentos dibagi menjadi mikrobentos (berukuran >0,1 mm, meiobentos (0,1 mm – 0,1 mm) dan mikrobentos (< 0,1 mm).

Pantai Mutiara Indah terletak di kawasan Teluk Pangemarang Kecamatan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara yang meliputi luas mencapai 662,9 Ha. Pada kawasan pantai ini mengandung sumberdaya alam berupa gas alam, pertanian dan perikanan serta merupakan tempat tujuan ekowisata pantai dan mangrove. Adanya aktivitas pertanian, perikanan maupun ekowisata yang berlangsung di kawasan pantai ini mendorong peneliti untuk mengkaji keanekaragaman makrozoobentos di Pantai Mutiara Indah Kecamatan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – Maret 2021 di Pantai Mutiara Indah Kecamatan Muara Badak Kalimantan Timur. Lokasi penelitian dibagi menjadi tiga stasiun pengamatan. Masing-masing stasiun terdiri dari tiga titik (plot) sebagai ulangan yang mengarah tegak lurus garis pantai.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Pantai Mutiara Indah Muara Badak

Titik pengambilan sampel pada penelitian ini dengan menggunakan metode purposive sampling. Sampel diambil dari 3 stasiun pengamatan, Pengambilan sampel dilakukan pada siang hari sebanyak 3 kali selama 6 minggu, dengan selang waktu 2 minggu. Pada setiap stasiun dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali ulangan, sehingga terdapat 9 titik sampling pada seluruh stasiun pengamatan. Setiap stasiun terdapat tiga transek persegi yang berturut turut ke tengah dari transek yang ukurannya terbesar dengan luas 1x1 m. Makrozoobentos yang diambil berada dalam plot yang berukuran 1 x 1 m kemudian dilakukan tahap penyaringan, penyortiran, pengawetan dan indentifikasi. Makrozoobentos disaring hingga bersih dari sedimen. Hasil penyortiran dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah diberi label stasiun dan ulangan kemudian diawetkan dengan menggunakan alkohol 70% selanjutnya dilakukan identifikasi dengan menggunakan buku petunjuk identifikasi kemudian menghitung jumlah sampel yang di dapatkan lalu di foto dan dicatat hasil yang diperoleh.

Komposisi Spesies dan Kepadatan

1. Komposisi Jenis

Untuk menghitung komposisi jenis makrozoobentos dengan menggunakan formula Brower *et al.* (1989) dalam Payung (2017):

$$KJ = \frac{ni}{N} \quad (1)$$

Keterangan:

KJ : komposisi jenis

ni : jumlah individu setiap jenis (ind); dan

N : jumlah individu dan kelimpahan jenis(ind)

2. Kepadatan

Kepadatan individu makrozoobentos dihitung dengan menggunakan rumus (Odum,1993 dalam Payung, 2017):

$$D = \sum \frac{Ni}{A} \quad (2)$$

Keterangan:

D : kepadatan individu

ni : jumlah makrozoobentos yang tersaring(ind)

A : luas plot(m²)

Indeks H', E' dan C'

1. Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks keanekaragaman adalah penggambaran yang menunjukkan sifat suatu komunitas yang memperlihatkan tingkat keanekaragaman insuatu komunitas.

$$H' = - \sum \left(\frac{ni}{N} \right) \times \ln \left(\frac{ni}{N} \right) \quad (3)$$

Keterangan:

H' : Indeks Keanekaragaman jenis

Ni : Jumlah individu setiap jenis

N : Jumlah total individu

2. Indeks Keseragaman (E')

Indeks keseragaman adalah penggambaran mengenai sifat organisme yang mendiami suatu komunitas yang dihuni atau didiami oleh organisme yang sama atau seragam.

$$E' = \frac{H'}{\ln S} \quad (4)$$

Keterangan:

E' : Indeks Keseragaman jenis

H' : Indeks Keanekaragaman jenis

S : Jumlah jenis organisme

3. Indeks Dominansi (C')

Indeks dominansi adalah penggambaran suatu kondisi dimana suatu komunitas didominasi oleh suatu organisme tertentu.

$$C' = \left\{ \frac{ni}{N} \right\}^2 \quad (5)$$

Keterangan:

C' : Indeks Dominansi

Ni : Jumlah individu dari seluruh jenis

N : Jumlah total individu dari seluruh jenis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Pantai Mutiara Indah Kecamatan Muara Badak Kalimantan Timur terdapat spesies makrozoobenthos yang ditemukan di 3 stasiun. Teridentifikasi sebanyak 9 jenis makrozoobenthos yang tersebar pada 3 stasiun dan 3 plot yang telah ditentukan. dari 9 jenis makrozoobenthos yang telah digolongkan ke dalam fillum Molusca. Dari semua jenis makrozoobentos yang telah dikelompokkan terdapat dua kelas yaitu kelas Bivalvia dan Gastropoda. dan dari kedua kelas tersebut terdapat 7 Family yang ditemukan di semua stasiun. dari 9 jenis spesies yang ditemukan yang paling banyak ditemukan pada kelas bivalvia. Jumlah spesies yang paling banyak ditemukan di lokasi penelitian pada stasiun 1 terdapat 65 individu, Dimana yang paling dominan adalah jenis *Mactra abbreviata* dan yang paling sedikit adalah jenis *Conus consors*. untuk daerah Stasiun 2 jenis yang paling banyak ditemukan adalah *Mactra lilacea* dan yang paling sedikit adalah jenis *Laevistrombus canarium*. Sedangkan stasiun 3 jenis yang paling dominan adalah *Donax texasianus* dan yang paling sedikit *Conus consors*, *Olivia sayana* dengan jumlah individu yang sama ditemukan.

Kelas Bivalvia merupakan kelompok hewan makrozoobentos yang paling sering ditemukan. Menurut Romimohtarto (2001) dalam Izzah (2016) menjelaskan bahwa hewan-hewan kelas Pelecypoda (Bivalvia) hidup dengan cara menggali dan melekat langsung pada substrat. Ada dua cara untuk kelompok kelas ini melekat pada substrat yaitu dengan semen atau bahan seperti benang.

Banyaknya spesies moluska yang ditemukan selama pengamatan dikarenakan moluska dari kelas Gastropoda dan Bivalvia merupakan kelas yang berhasil menempati beberapa ekosistem baik di laut maupun didarat.

Parameter Fisika dan Kimia Perairan

1. Suhu

Hasil pengukuran suhu pada Pantai Mutiara Indah Pada setiap stasiun didapatkan hasil rata-rata sebesar 30°C dan 29°C. Suhu merupakan parameter yang penting dalam lingkungan laut. Suhu dapat membatasi sebaran makrozoobentos secara geografis. Suhu merupakan parameter yang penting dalam lingkungan laut. Suhu dapat membatasi sebaran makrozoobentos secara geografis. Pertumbuhan dan perkembangan suatu organisme dipengaruhi oleh suhu, sehingga berpengaruh bagi kehidupan organisme dasar perairan secara langsung maupun tidak langsung.

2. DO

Hasil pengukuran Do pada stasiun 1 adalah 5,4 mg/L, untuk stasiun 2 rata-rata yang didapat juga sebesar 5,6 mg/L, sedangkan stasiun 3 adalah 5,3 mg/L. bahwa kadar DO yang sangat dibutuhkan oleh Makrozoobentos berkisar antara 4,00-6,00 mg/L. semakin besar kadar DO dalam suatu ekosistem, maka semakin baik pula kehidupan makrozoobentos yang mendiaminya.

3. Salinitas

Hasil pengukuran salinitas didapatkan nilai berkisar 28-30 ppt. nilai salinitas yang terdapat pada semua stasiun masih dikategorikan normal. Sinyo dan Idris (2013) menyatakan bahwa kisaran salinitas yang masih mampu mendukung kehidupan organisme perairan, khususnya fauna makrozoobentos adalah 27-34 ppt.

4. pH

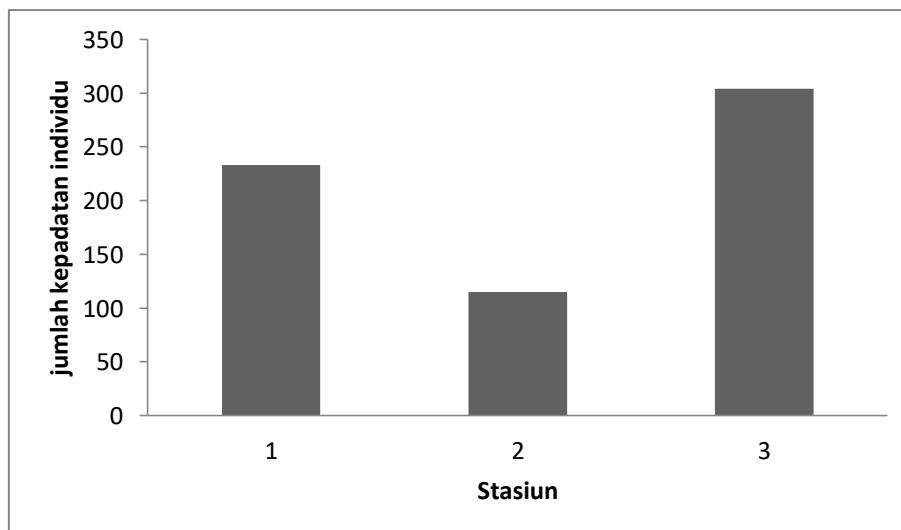
Hasil pengukuran pH pada Pantai Mutiara Indah yang didapatkan di ketiga stasiun didapatkan nilai rata-rata 8,2. Menurut Pratiwi (2010) dalam Meisaroh (2018) bahwa nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme akuatik pH tidak kurang dari 5 dan tidak lebih dari 9. Sedangkan menurut Effendi (2003) dalam Izzah (2016) menyatakan sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH. Organisme bentos menyukai nilai pH sekitar 7-8,5 pada lingkungan hidupnya, jika $pH < 7$ maka telah terjadi penurunan populasi hewan-hewan bentos.

5. Substrat

Dari hasil penelitian yang dilakukan di Pantai Mutiara Indah bahwa substrat dari ketiga stasiun tersebut adalah Pasir. Dimana terdapat 2 kelas yang ditemukan dari ketiga stasiun yaitu kelas Bivalvia dan Gastropoda dimana habitatnya pasir.

Kepadatan

Kepadatan makrozoobentos didefinisikan sebagai jumlah individu yang terdapat didalam sedimen per satuan luas, biasanya dalam satuan meter kuadrat atau sentimeter kuadrat. Dari grafik diatas terlihat bahwa kepadatan makrozoobentos tertinggi berada pada stasiun III dengan nilai 304 ind/m², dan jumlah total spesies sebanyak 304, stasiun I dengan nilai 233 ind/m² dan jumlah nilai total spesies sebanyak 233. Pada stasiun II dengan nilai 115 ind/m² dan jumlah nilai total spesies sebanyak 115.



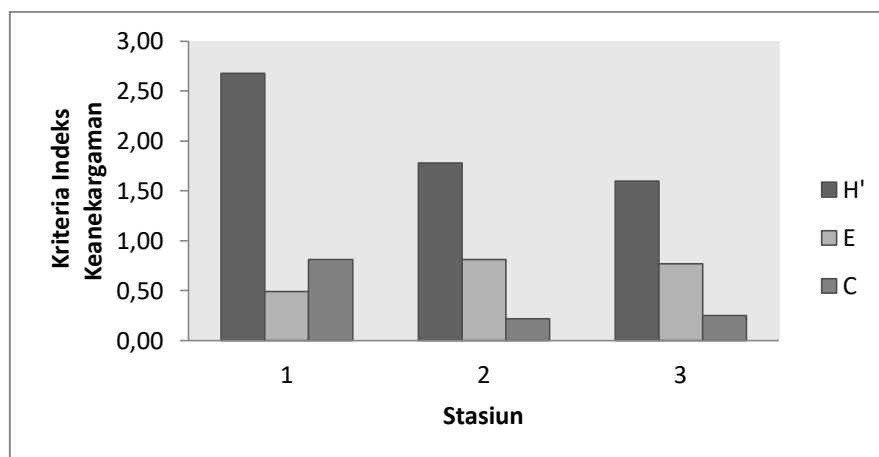
Gambar 2. Kepadatan Makrozobentos

Indeks Keaneekaragaman Makrozobentos

Rendahnya nilai indeks keaneekaragaman ini dipengaruhi oleh banyaknya jumlah jenis yang diperoleh di beberapa sampling. Menurut Odum (1993) dalam Maula (2018), keaneekaragaman jenis bukan hanya sinonim dengan banyaknya jenis, melainkan sifat komunitas yang ditentukan oleh banyaknya jenis serta pemerataan kelimpahan individu tiap jenis. Rendahnya nilai keaneekaragaman yang diperoleh pada stasiun II dan stasiun III menunjukkan bahwa penyebaran jumlah individu tiap genera/spesies rendah, kestabilan komunitas rendah dan keadaan perairan mulai tercemar.

Hasil perhitungan Indeks Keseragaman tertinggi didapatkan pada stasiun II dimana nilai nya adalah 0,81 artinya bahwa makrozoobentos yang ditemukan di setiap titik seragam. Indeks keseragaman digunakan

untuk mengetahui pemerataan proposi masing-masing jenis makrozoobentos di suatu ekosistem. Krebs (1985) dalam Simamora (2017) menjelaskan bahwa semakin kecil nilai (E) maka semakin kecil pula keseragaman suatu populasi dan penyebaran individunya mendominasi populasi bila nilainya semakin besar maka akan semakin besar pula keseragaman suatu populasi dimana jenis dan jumlah individu tiap jenisnya merata atau seragam.



Gambar 3. Histogram Indeks Keaneekaragaman Makrozobentos

Hubungan antara Keaneekaragaman Makrozoobentos dan Parameter Fisika Kimia

Hasil uji korelasi menunjukkan nilai Suhu dan Do dinyatakan memiliki tingkat hubungan sangat rendah (0,00 – 0,199) dan mempunyai arah korelasi positif (+), artinya semakin tinggi Suhu dan Do maka akan semakin tinggi keaneekaragaman makrozoobentos. Hamidah (2000) dalam Simamora (2017) menjelaskan bahwa nilai kisaran suhu tersebut bersifat optimum untuk kehidupan makrozoobentos air tawar seperti moluska, karena pada umumnya moluska dapat hidup dengan kisaran suhu antara 20-30°C. Oksigen terlarut dapat dijadikan indikator kualitas perairan karna setiap organisme memerlukan oksigen untuk bertahan hidup. Artinya apabila kebutuhan oksigen terpenuhi maka organisme perairan pun sedangkan salinitas dan pH memiliki tingkat hubungan sedang (0,40 – 0,599) dan mempunyai arah korelasi positif (+) artinya semakin tinggi Salinitas dan pH maka akan semakin tinggi keaneekaragaman makrozoobentos.

pH merupakan faktor pembatas bagi kehidupan kounitas bentos. Masing-masing jenis organisme mempunyai toleransi yang berbeda tergantung pada tingkat kejenuhan oksigen terlarut, konsentrasi ion-ion alkalinitas dan jenis serta stadia organisme. Sedangkan menurut Situmorang (2007) dalam Simamora (2017) bahwa air yang belum terpolusi berada pada skala pH 6,0 – 8,0. Dalam air yang bersih, jumlah konsentrasi ion H⁺ dan OH⁻ berada dalam keseimbangan atau dikenal dengan pH =7. Organisme perairan dapat hidup ideal dalam kisaran pH antara asam lemah sampai dengan basa lemah. Perairan yang bersifat asam kuat atau basa kuat akan membahayakan kelangsungan hidup biota, karena akan mengganggu metabolisme dan respirasi.

Tabel 1. Nilai Analisis Korelasi Pearson (r) antara Faktor Fisika-Kimia dengan Indeks Keaneekaragaman Makrozoobenros

Korelasi Pearson	Suhu	DO	Salinitas	pH
Indeks Keaneekaragaman (H')	0.108	0.065	0.445	0.449
Tingkat Korelasi	Sangat Rendah	Sangat Rendah	Sedang	Sedang
Keseragaman (E)	-0.068	0.048	-0.281	-0.358
Tingkat Korelasi	Sangat Rendah	Sangat Rendah	Rendah	Rendah
Dominansi (C)	0.079	-0.019	0.326	0.384
Tingkat Korelasi	Sangat Rendah	Sangat Rendah	Rendah	Rendah

KESIMPULAN

1. Komposisi makrozoobentos terdiri dari Kelas Bivalvia dengan 3 genera dan 3 spesies dan Kelas Gastropoda dengan 6 genera dan 6 spesies.
2. Keanekaragaman makrozoobentos dalam kriteria sedang atau dalam kondisi stabil, keseragaman cenderung seragam dan tidak terjadi dominansi spesies tertentu

REFERENSI

- Aulia, G.K. 2018. Studi hubungan struktur komunitas dan indeks ekologi makrozoobentos dengan kualitas perairan di rumah mangrove Wonorejo, Surabaya [Skripsi]. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel. Surabaya
- Brower J, Jerrold Z, dan Ende CV. 1989. Field and Laboratory Methods for General Zoology. United States of America: W.M.C Brown Publishers
- Effendi, 2003. Telaah Kualitas Air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan. Kanisius. Yogyakarta
- Hamidah, A. 2000. Keanekaragaman dan Kelimpahan komunitas moluska di Perairan Bagian Utara Danau Kerinci, Jambi [Tesis]. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Izzah, N.A. 2016. Keanekaragaman Makrozoobentos di Pesisir Pantai Desa Panggung Kecamatan Kedung Kabupaten Jepara [Skripsi]. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Krebs, C.J. 1985. Ecology: The experimental Analysis of distribution and abundance. Third edition. Harper and Row Publisher. New York
- Maula, L.H. 2018. Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai Cokro Malang [Skripsi]. Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Meisaroh Y, Restu IW, dan Pebriani DAA. Struktur komunitas makrozoobentos sebagai indikator kualitas perairan di pantai selatan provinsi Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences* 2020; 5(1): 36-43
- Noortiningsih IS, dan Handayani SJ. Keanekaragaman makrozoobentos, meiofauna dan foraminifera di pantai pasir putih barat dan muara sungai cikamal pangandaran, Jawa Barat. *Jurnal Vis Vitalis* 2008; 1(1): 34-42.
- Odum, E.P. 1993. Dasar-Dasar Ekologi. Edisi Ketiga. Universitas Gajah Mada Press: Yogyakarta (Penerjemah Tjahjono Samingar). Universitas Gajah Mada. Yogyakarta
- Payung, W.R. 2017. Keanekaragaman Makrozoobentos (Epifauna) Pada Ekosistem Mangrove Di Sempadan Sungai Tallo Kota Makassar [Skripsi]. Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Pratiwi, R. Asosiasi krustasea di ekosistem padang lamun perairan Teluk Lampung. *Indonesian journal of marine sciences* 2010; 15(2): 66-76.
- Romimohtarto, K. 2001. Biologi Laut. LIPI. Gramedia. Jakarta.
- Ruswahyuni, 2010. Populasi dan keanekaragaman hewan makrozoobentos pada perairan tertutup dan terbuka di Teluk Awur Jepara. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 2(1) : 11-20
- Simamora, D. R. 2009. Studi Keanekaragaman Makrozoobentos di Aliran Sungai Padang Kota Tebing Tinggi [Skripsi]. FMIPA USU. Medan.
- Simamora, L. 2017. Keanekaragaman Makrozoobentos dan Hubungan dengan Faktor Fisika-Kimia Air di Sungai Lau Biang, Kabupaten Karo [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sinyo Y, dan Idris J. Studi Kepadatan dan Keanekaragaman jenis organisme bentos pada Daerah Padang Lamun di Perairan Pantai Kelurahan Kastela Kecamatan Pulau Ternate. *Jurnal Bioedukasi* 2013; 2(1): 154-162.
- Situmorang, Manihar. 2007. Kimia Lingkungan. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unimed.

ISSN 2085-9449



9 772085 944944