

MODUL PRAKTIKUM ILMU LINGKUNGAN



TIM PENYUSUN:

**Dr. Ir. Yunianto Setiawan, S.Si., M.Si.
Rahmahtriananda Faradilla, S.T., M.T.
Aulia Fauziah Lu'ayi, S.T., M.T
Sariyadi, Amd., ST.**

**LABORATORIUM TEKNOLOGI LINGKUNGAN
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MULAWARMAN
SAMARINDA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN
MODUL PRAKTIKUM ILMU LINGKUNGAN

Telah dibahas dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk menjadi modul praktikum
ILMU LINGKUNGAN
di Laboratorium Rekayasa Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Mulawarman

Samarinda, 30 September 2025

Kepala Laboratorium Rekayasa Lingkungan

Ketua Tim Penyusun



Dr. Ir. Abdul Kahar, S.T., M.Si., IPM.
NIP. 19690615 200112 1 001



Dr. Yudianto Setiawan, S.Si., M.Si.
NIP. 197606252005011002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,




Prof. Dr. H. H. Tamrin Rahman, S.T., M.T. IPU, ASEAN Eng, APEC Eng
NIP. 19700227 200012 1 001

Tim Penyusun Modul Praktikum Ilmu Lingkungan, sebagai berikut:

Pelindung : Prof. Dr. Ir. H. Tamrin Rahman, ST., MT., IPU, APEC
Eng.

Tim Pengarah : Dr. Ir. Abdul Kahar, ST., M.Si.

Ketua Tim Penyusun : Dr. Yudianto Setiawan, S.Si., M.Si.

Anggota Tim Penyusun : Rahmahtriananda Faradilla, S.T., M.T.
Aulia Fauziah Lu'ayi, S.T., M.T.

Editor:

1. Sariyadi, Amd., ST.
2. Nayshila Safitri Herman
3. Nur Hanifah Nafilah Shabira Irwan
4. Mayang Alvina Maharani
5. Muhammad Wahyu Ramadhan
6. Gusti Rifqi Risqullah
7. Romi

PERATURAN PRAKTIKUM EKOLOGI LINGKUNGAN

1. Praktikum ekologi lingkungan memiliki bobot 1 sks
2. Praktikum Ekologi Lingkungan merupakan kegiatan praktikum penunjang mata kuliah Ekologi Lingkungan dari Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Mulawarman
3. Nilai praktikum Ekologi Lingkungan memberikan kontribusi 25% untuk nilai akhir MK Ekologi Lingkungan
4. Praktikum dimulai tepat waktu uang telah ditentukan, Keterlambatan 15 menit nilai kehadiran dikurangi 50%
5. Presentasi kehadiran peserta praktikum minimal 90% (dilampirkan surat dokter jika ijin/sakit)
6. Absensi dilakukan 1 kali untuk praktikum kelas, sedangkan pada saat praktikum lapangan absensi dilakukan 2 kali, yaitu : sebelum dan sesudah praktikum
7. Pada waktu pelaksanaan praktikum asisten menilai kemampuan mahasisiwa secara kelompok dan individu
8. Penilaian selama praktikum ada 2 macam, yaitu kelompok dan individu. Unsur – unsur penilaian meliputi : kognitif, psikomotorik, dan afektif dengan rincian sbb:
 - Kehadiran 10%
 - Penguasaan materi praktikum (pre/post test) 15%
 - Kerjasama kelompok/individu 10%
 - Presentaasi hasil praktikum 15%
 - Asistensi 20%
 - Laporan 10%
 - Ujian akhir 20%

DAFTAR ISI

	Ha
Kata Pengantar	1
Peraturan Praktikum	3
Pendahuluan	5
Tempat Pelaksanaan Praktikum	6
Lingkup dan Materi	7
Acara Praktikum I	24
Acara Praktikum II	32
Acara Praktikum III	39
Acara Praktikum IV	45
Acara Praktikum V	51
Acara Praktikum VI	56
Acara Praktikum VII	61
Acara Praktikum VIII	66
Daftar Pustaka	82

PENDAHULUAN

Istilah ekologi pertama kali digunakan oleh Haeckel, seorang ahli ilmu alam dalam pertengahan dasawarsa 1860-an. Istilah ini berasal dari bahasa Yunani, yaitu *oikos* yang berarti rumah dan *logos* yang berarti ilmu. Karena itu secara harafiah ekologi berarti ilmu tentang makhluk hidup dalam rumahnya atau dapat diartikan juga sebagai ilmu tentang rumah tangga makhluk hidup.

Ekologi adalah salah satu komponen dalam sistem pengelolaan lingkungan hidup yang harus ditinjau bersama dengan komponen lain untuk mendapatkan keputusan yang seimbang. Kajian yang dilakukan dalam ilmu ekologi antara lain :

- Hubungan timbal balik makhluk hidup dan lingkungan
- Pengaruh faktor lingkungan terhadap makhluk hidup
- Hubungan timbal balik antara sesama organisme atau organisme dengan lingkungannya
- Studi tentang struktur dan fungsi ekosistem

Di dalam penjabaran arti ilmu ekologi itu sendiri yakni ilmu yang mempelajari ekosistem yang berkaitan dengan proses alami. Proses alami yang dimaksud antara lain :

1. Proses hidro-orologis
2. Proses pengendalian iklim
3. Proses penyuburan tanah
4. Pelestarian keanekaragaman hayati
5. Kekayaan alam untuk kesejahteraan
6. Proses mengenal dan mengagumi ciptaan Tuhan, sumber inspirasi, dan rekreasi.

MASALAH EKOLOGI

Pemanasan global merupakan wujud dari permasalahan ekologi dengan meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut dan daratan bumi yang semakin menunjukkan wujudnya. Iklim yang tidak dapat diprediksi, musim kemarau yang semakin lama, musim

penghujan yang semakin pendek dengan intensitas tinggi, hingga suhu permukaan bumi yang semakin meningkat.

Selain itu, pemanasan global juga disebabkan oleh pembakaran bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak bumi dan gas alam, yang melepas karbondioksida dan gas-gas lainnya yang dikenal sebagai gas rumah kaca ke atmosfer. Ketika atmosfer semakin kaya akan gas-gas rumah kaca ini, ia semakin menjadi insulator yang menahan lebih banyak panas dari matahari yang dipancarkan ke Bumi.

Permasalahan ekologi ini mendapat perhatian besar di hampir semua negara. Keterkaitan antara ekologi dan lingkungan hidup tak dapat dipisahkan karena ekologi adalah ilmu tentang hubungan timbal balik makhluk hidup dengan lingkungan hidupnya. Oleh karena itu permasalahan lingkungan hidup pada hakekatnya adalah permasalahan ekologi

TEMPAT PELAKSANAAN PRAKTIKUM

Lokasi praktikum yang dipilih adalah lokasi yang mewakili dari sub ekosistem yang ada di areal pendidikan Universitas Mulawarman, yaitu ekosistem perairan dan ekosistem darat. Untuk ekosistem perairan akan dilaksanakan pada dua lokasi yaitu ekosistem lentik atau perairan yang tidak mengalir seperti kolam dan ekosistem lotik atau perairan yang mengalir seperti sungai.

Untuk ekosistem darat akan dilaksanakan pula pada dua lokasi yaitu areal pendidikan kampus gunung Kelua Unmul dan areal Hutan Pendidikan Kebun Raya Unmul Samarinda (KRUS).

Untuk ekosistem pesisir akan dilaksanakan di hutan mangrove Mugirejo, Balikpapan.

Adapun sistem praktikum ini akan dilaksanakan per kelompok dengan jadwal yang akan disusun dan disesuaikan dengan kegiatan perkuliahan fakultas teknik.

LINGKUP DAN MATERI PRAKTIKUM

Lingkup areal praktikum secara garis besar adalah sebagai berikut :

- A. Ekosistem Perairan
 - a. Ekosistem Lentik
 - b. Ekosistem Lotik
- B. Ekosistem Darat (Komponen Ekosistem, Analisis Vegetasi, Analisis Hewan)
 - a. Ekosistem darat (Lingkungan Unmul)
 - b. Ekosistem darat Hutan Konservasi
- C. Ekosistem Pesisir
 - a. Ekosistem Mangrove
 - b. Ekosistem Pantai

Materi praktikum secara garis besar meliputi :

- A. Komponen Ekosistem
 - a. Faktor Abiotik
 - b. Faktor Biotik
- B. Analisis Vegetasi
- C. Analisis Hewan
- D. Interaksi Ekologi
- E. Rantai dan Jaringan-jaringan makanan
- F. Adaptasi Makhluk Hidup

I. KOMPONEN EKOSISTEM

PENDAHULUAN

Ekosistem ialah interaksi antara faktor biotik dan abiotik. Komponen penyusun ekosistem terdiri dari faktor abiotik dan biotik. Faktor abiotik terdiri dari suhu air, kelembaban, cahaya, angin, ketinggian tempat, tanah dll, sedangkan faktor biotik adalah makhluk hidup yang terdiri dari manusia, hewan, tumbuhan, dan mikroba. Ekologi juga berhubungan erat dengan tingkatan organisasi makhluk hidup, yaitu populasi, komunikasi, dan ekosistem yang saling mempengaruhi dan merupakan suatu sistem yang menunjukkan keutuhan.

A. FAKTOR ABIOTIK

Faktor abiotik adalah faktor tak hidup yang meliputi faktor fisik dan kimia. Faktor fisik yang mempengaruhi ekosistem antara lain sebagai berikut.

a. Suhu

Suhu berpengaruh terhadap ekosistem karena suhu merupakan syarat yang diperlukan organisme untuk hidup. Ada jenis-jenis organisme yang hanya dapat hidup pada kisaran suhu tertentu.

b. Sinar Matahari

Sinar matahari mempengaruhi ekosistem secara global karena matahari menentukan suhu. Sinar matahari juga merupakan unsur vital yang dibutuhkan oleh tumbuhan sebagai produsen untuk berfotosintesis.

c. Air

Air berpengaruh terhadap ekosistem karena air dibutuhkan untuk kelangsungan hidup organisme. Bagi tumbuhan, air diperlukan dalam pertumbuhan, perkecambahan, dan penyebaran biji; bagi hewan dan manusia, air diperlukan sebagai air minum dan sarana hidup lain, misalnya transportasi bagi manusia, dan tempat hidup bagi ikan. Bagi unsur abiotik lain, misalnya tanah dan batuan, air diperlukan sebagai pelarut dan pelapuk.

d. Tanah

Tanah merupakan tempat hidup organisme. Jenis tanah yang berbeda menyebabkan organisme yang hidup didalamnya juga berbeda. Tanah juga menyediakan unsur-unsur penting bagi pertumbuhan organisme, terutama tumbuhan.

e. Ketinggian

Ketinggian tempat menentukan jenis organisme yang hidup di tempat tersebut , karena ketinggian yang berbeda akan menghasilkan kondisi fisik dan kimia yang berbeda.

f. Angin

Angin selain berperan dalam menentukan kelembaban juga berperan dalam menyebarkan biji tumbuhan tertentu.

B. FAKTOR BIOTIK

Faktor biotik adalah faktor hidup yang meliputi semua makhluk hidup di bumi, baik tumbuhan maupun hewan. Dalam ekosistem, tumbuhan berperan sebagai produsen, hewan berperan sebagai konsumen, dan mikroorganisme berperan sebagai dekomposer.

C. ISTILAH-ISTILAH DALAM EKOLOGI

Populasi : sekelompok makhluk hidup dari 1 spesies yang yg hidup pada tempat dan waktu yang sama.

Komunitas : Kumpulan populasi dari spesies yang berbeda, hidup bersama pada lingkungan yang sama pula. Contoh komunitas adalah populasi ikan, populasi ganggang dan populasi hewan di sekitarnya membentuk komunitas terumbu karang.

Ekosistem, satu kelompok yang mempunyai ciri khas tersendiri yang terdiri dari beberapa komunitas yang berbeda yang saling berinteraksi dengan lingkungannya

Bioma, berbagai ekosistem yang terdapat di wilayah geografis yang sama dengan iklim dan kondisi lingkungan yang sama. Contohnya adalah bioma hutan hujan tropis, bioma padang rumput, bioma padang pasir

Biosfer, semua bioma yang ada di bumi yang membentuk tingkatan tertinggi dalam jenjang kehidupan

Bioma tundra dapat ditemukan di daerah lingkaran kutub utara dan selatan. Tidak terdapat pepohonan yang dapat tumbuh di bioma ini, selain tumbuhan kecil sejenis rumput dan lumut. Di kutub utara, bioma ini terletak di sekitar lingkaran Artik, Greenland. Sedangkan, di kutub selatan, hutan jenis ini dapat ditemukan di daerah Antartika dan pulau-pulau kecil di sekitarnya. Berdasarkan pembagian iklim, bioma tundra terdapat di daerah beriklim es abadi (EF) dan iklim Tundra (ET).

Bioma Taiga banyak ditemukan di belahan bumi utara, misalnya di wilayah negara Rusia dan Kanada. Bioma Taiga merupakan bioma terluas dari bioma-bioma lain yang ada di bumi.

Bioma Taiga adalah suatu hutan yang didalamnya hanya terdapat satu spesies pohon yang sejenis seperti konifer atau pinus dan sejenisnya. Keberadaan taiga dapat dilihat terutama di kawasan belahan bumi bagian utara seperti Rusia, Siberia Utara, dan Kanada Tengah dan Utara. Pertumbuhan taiga pada musim panas berlangsung selama 3 sampai 6 bulan.

Bioma Stepa (Padang Rumput) terbentang dari daerah tropika sampai ke daerah subtropika yang curah hujannya tidak cukup untuk perkembangan hutan.

Bioma Sabana merupakan padang rumput yang diselingi oleh kumpulan pepohonan besar, sedangkan pada bioma Stepa merupakan padang rumput yang tidak diselingi oleh kumpulan-kumpulan pepohonan, walaupun ada hanya sedikit saja pepohonan yang ada.

Estuari (muara) merupakan tempat bersatunya sungai dengan laut. Estuari sering dipagari oleh lempengan lumpur intertidal yang luas atau rawa garam.

Transformer: mengubah organik molekul kecil menjadi anorganik. Bakteri : menyumbang hara ke dalam cadangan siap diambil kembali tanaman, menjadi sistem tertutup.

Autotrofik, adalah suatu organisme yang mampu menyediakan atau mensintesis makanannya sendiri

Heterotrofik, adalah organisme yang mampu memanfaatkan hanya bahan-bahan organik sebagai bahan makanannya, bahan tsb disintesis oleh organisme lain.

Predasi adalah hubungan antara mangsa dan pemangsa (predator). Hubungan ini sangat erat sebab tanpa mangsa, predator tak dapat hidup. Sebaliknya, predator juga berfungsi sebagai pengontrol populasi mangsa. Contoh : Singa dengan mangsanya, yaitu kijang, rusa, dan burung hantu dengan tikus

Parasitisme adalah hubungan antar organisme yang berbeda spesies, bilasalah satu organisme hidup pada organisme lain dan mengambil makanan dari hospes/inangnya sehingga bersifat merugikan inangnya.

Alelopati merupakan interaksi antarpopulasi, bila populasi yang satu menghasilkan zat yang dapat menghalangi tumbuhnya populasi lain. Contohnya, di sekitar pohon pinus jarang ditumbuhi tumbuhan lain karena tumbuhan ini menghasilkan zat yang bersifat toksik. Pada mikroorganisme istilah alelopati dikenal sebagai anabiosa. Contoh, jamur *Penicillium* sp. dapat menghasilkan antibiotika yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri tertentu

Hukum Minimum Liebig menyatakan bahwa pertumbuhan suatu tanaman akan ditentukan oleh unsur hara esensial yang berada dalam jumlah minimum kritis, jadi pertumbuhan tanaman tidak ditentukan oleh unsur hara esensial yang jumlahnya paling sedikit. Dengan demikian unsur hara ini dikatakan sebagai faktor pembatas karena dapat membatasi pertumbuhan tanaman

Hukum Toleransi Shelford menyatakan bahwa untuk setiap faktor lingkungan suatu jenis organisme mempunyai suatu kondisi minimum dan maksimum yang mampu diterimanya, diantara kedua harga ekstrim tersebut merupakan kisaran toleransi dan didalamnya terdapat sebuah kondisi yang optimum. Dengan demikian setiap organisme hanya mampu hidup pada tempat-tempat tertentu saja, yaitu tempat yang cocok yang dapat diterimanya. Diluar daerah tersebut organisme tidak dapat bertahan hidup dan disebut daerah yang tidak toleran.

Rantai pemangsa landasan utamanya adalah tumbuhan hijau sebagai produsen. Rantai pemangsa dimulai dari hewan yang bersifat herbivora sebagai konsumen I, dilanjutkan

dengan hewan karnivora yang memangsa herbivora sebagai konsumen ke-2 dan berakhir pada hewan pemangsa karnivora maupun herbivora sebagai konsumen ke-3.

Rantai parasit dimulai dari organisme besar hingga organisme yang hidup sebagai parasit. Contoh organisme parasit antara lain cacing, bakteri, dan benalu.

Rantai saprofit dimulai dari organisme mati ke jasad pengurai. Misalnya jamur dan bakteri. Rantai-rantai di atas tidak berdiri sendiri tapi saling berkaitan satu dengan lainnya sehingga membentuk jaring-jaring makanan.

Mineralisasi : penguraian bahan organik menjadi mineral pembentuknya.

Keanekaragaman Hayati adalah keseluruhan genus, species, dan ekosistem di dalam suatu wilayah

Keanekaragaman genetik adalah variasi genetik di dalam species yang meliputi species yang perbedaannya jelas di dalam species yang sama.

Keanekaragaman spesies adalah varietas species di dalam suatu wilayah.

Keanekaragaman ekosistem adalah variasi ekotipe di dalam suatu wilayah

Keanekaragaman genetik adalah bahan dasar untuk rekayasa genetik menghasilkan berbagai jenis bahan unggulan – bahan makanan, obat-obatan, bahan baku industri, dsb.

Keanekaragaman spesies adalah membangun komposisi species yang tahan perubahan dan mampu meningkatkan penyesuaian dengan kondisi lingkungan untuk membangun secara berkelanjutan.

Keanekaragaman ekosistem adalah membangun penyediaan jasa lingkungan yang bermutu dengan pilihan yang berlimpah dalam pembangunan yang berkelanjutan.

II. ANALISA VEGETASI

PENDAHULUAN

Salah satu kondisi berpegaruh pada suatu ekosistem adalah tutupan lahan oleh vegetasi yang merupakan bagian penting yang tidak terpisahkan dalam penanganan pengelolaan baik dalam jangka pendek, menengah maupun jangka panjang. Dalam pengelolaan agroekosistem, data vegetasi meliputi budidaya maupun tumbuhan yang tumbuh di ekosistem. Peranan vegetasi dalam ekosistem tidak saja berkaitan dengan nilai ekologis kawasan namun juga sangat berhubungan dengan nilai sosial maupun nilai ekonomi masyarakat yang mendiami kawasan tersebut. Oleh karena itu, pengambilan data vegetasi kawasan ekosistem harus memperhatikan faktor ekonomi, sosial dan ekologiannya termasuk teknologi yang menunjukkan sistem budidayanya.

Analisa vegetasi adalah cara mempelajari susunan (komposisi jenis) dan bentuk (struktur) vegetasi atau masyarakat tumbuh-tumbuhan. Untuk suatu kondisi ekosistem yang luas, maka kegiatan analisa vegetasi erat kaitannya dengan sampling, artinya kita cukup menempatkan beberapa petak contoh untuk mewakili ekosistem. Dalam sampling ini ada tiga hal yang perlu diperhatikan, yaitu jumlah petak contoh dapat mewakili komunitas, tetapi harus cukup kecil agar individu yang ada dapat dipisahkan, dihitung dan diukur tanpa duplikasi atau pengabaian. Cara peletakan petak contoh ada dua, yaitu cara acak 9 artinya, kita bebas menempatkan petak contoh dimana saja, karena peluang menemukan jenis berbeda tiap petak contoh relatif kecil). Sedangkan untuk penelitian dianjurkan untuk menggunakan sistematik sampling, karena lebih mudah dalam pelaksanaannya dan data yang dihasilkan dapat bersifat representatif.

Untuk data vegetasi, kita tidak bisa lepas dari komponen penyusun vegetasi itu sendiri dan komponen tersebutlah yang menjadi fokus dalam pengukuran vegetasi. Selain tanaman di plot utama, komponen tumbuh-tumbuhan penyusun suatu vegetasi yang dapat diambil di plot pendukung umumnya terdiri dari :

1. Belukar (*Shrub*)

Tumbuhan yang memiliki kayu yang cukup besar, dan memiliki tangkai yang terbagi menjadi banya sub tangkai.

2. Epifit (*Epiphyte*)

Tumbuhan yang hidup dipermukaan tumbuhan lain (biasanya pohon dan palma), epifit mungkin hidup sebagai parasit atau hemi-parasit.

3. Paku-pakuan (*Fem*)

Tumbuhan tanpa bunga atau tangkai, biasanya memiliki rhizoma seperti akar dan berkayu, dimana pada rhizoma tersebut keluar tangkai daun.

4. Palma (*Palm*)

Tumbuhan yang tangkainya menyerupai kayu, lurus dan biasanya tinggi, tidak bercabang sampai daun pertama. Daun lebih panjang 1 meter dan biasanya terbagi dalam banyak anak daun.

5. Pemanjat (*Climber*)

Tumbuhan seperti kayu atau berumput yang tidak berdiri sendiri namun merambat atau memanjat untuk penyokongnya seperti kayu atau belukar.

6. Terna (*Herb*)

Tumbuhan yang merambat ditanah, namun tidak menyerupai rumput. Daunnya tidak panjang dan lurus, biasanya memiliki bunga yang menyolok, tingginya tidak lebih dari 2 meter dan memiliki tangkai lembut yang kadang-kadang keras.

7. Pohon (*Tree*)

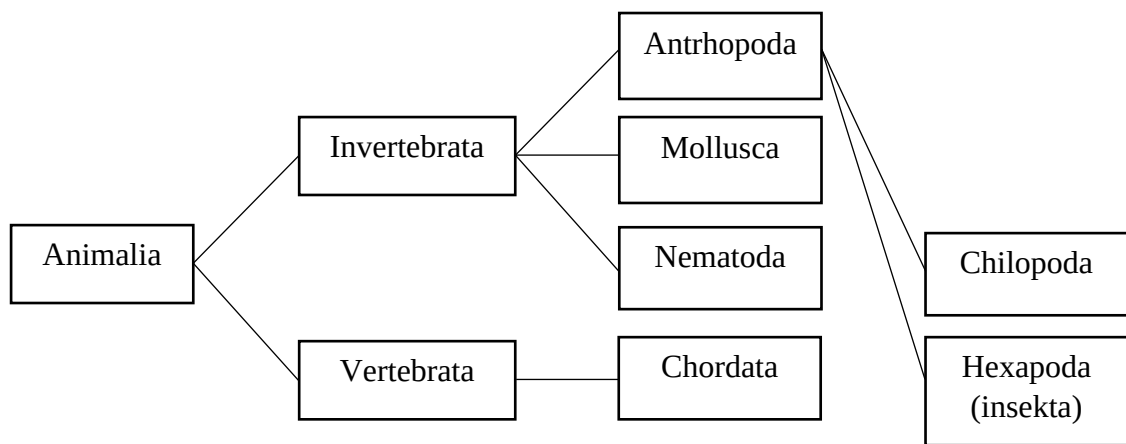
Tumbuhan yang memiliki kayu besar, tinggi dan memiliki satu batang atau tangkai utama dengan ukuran diameter lebih dari 20 cm.

III. ANALISIS ANIMALIA

PENDAHULUAN

Ekologi merupakan ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara organisme dengan lingkungannya, baik lingkungan organik maupun lingkungan anorganiknya. Ekologi tumbuhan secara bertahap dan sebetulnya manusia sudah sejak dulu telah mengetahui adanya hubungan antara organisme dengan lingkungannya. Di permukaan bumi sekian banyak spesies hewan yang ada, ternyata sekitar $\frac{3}{4}$ bagian adalah

serangga. Dari jumlah tersebut, lebih dari 750.000 spesies telah diketahui dan diberi nama. Jumlah tersebut merupakan kurang lebih 80% dari anggota filum Arthropoda. Oleh sebab itu, dalam praktikum ekologi lingkungan juga akan dibahas mengenai hubungan animalia (serangga) dan peranan animalia (serangga) tersebut dalam lingkungan. Dalam pengamatan kita, mungkin penampilan umum serang yang satu mempunyai kesamaan dengan serangga lainnya, akan tetapi mereka menunjukkan keragaman yang sangat berbeda dalam bentuknya.



Gambar. 1 Pembagian dari kerajaan Animalia

KERAGAMAN ARTHROPODA

Karena dari kelas insekta ini memiliki jenis yang paling banyak maka akan dipelajari lebih dalam lagi dalam pengelompokannya. Serangga merupakan kelas dari subkingdom invertebrata dan masuk filum Arthropoda.

Dalam kelas insekta dari beberapa suku yang sangat penting dan terdapat paling banyak di alam, diantaranya yaitu:

1. Coleoptera, bersayap keras (Perisai)
2. Diptera, sayap belakang dimodifikasi menjadi halter
3. Homoptera, sayap depan dan belakang tersusun sama
4. Hemiptera, sayap depan sebagian membraneus
5. Hymenoptera, sayap mirip seperti selaput
6. Lepidoptera, sayap dilapisi bulu atau sisik
7. Tysanoptera, sayap berumbai
8. Orthoptera, bersayap lurus
9. Isoptera, bentuk dan ukuran sayap depan dan belakang sama
10. Odonata, sayap membraneus

Peranan arthropoda dalam mempengaruhi ekosistem di alam ada 3 macam, antara lain :

1. Hama

Hama adalah binatang atau sekelompok binatang yang pada tingkat populasi tertentu menyerang tanaman budidaya sehingga dapat menurunkan produksi baik secara kualitas maupun kuantitas dan secara ekonomis merugikan. Contoh: tikus pada tanaman padi yang menyebabkan gagalnya panen, serangan *Cricidomolia binotalis* yang menyerang pucuk tanaman kubis-kubisan.

2. Predator

Predator merupakan organism yang hidup bebas dengan memakan atau memangsa binatang lainnya. Contoh: *Menochilus sexmaculatus* yang memangsa *Aphid* sp.

3. Parasitoid

Parasitoid adalah serangga yang memarasit serangga atau binatang Arthropoda yang lain. Parasitoid bersifat parasitik pada fase pradewasa dan pada fase dewasa mereka hidup bebas tidak pada inangnya. Contoh: *Diadegma insulare* yang merupakan parasitoid telur dari *Plutella xylostela*. Apabila telur yang terparasit sudah menetas maka *D. Insulare* akan muncul dan hidup bebas dengan memakan nektar.

IV. INTERAKSI EKOLOGI

Secara umum ekologi merupakan interaksi dari faktor abiotik dan biotik. Namun secara fungsional dalam segi trofiknya ekologi merupakan interaksi dari produsen (autotrof), konsumen (heterotrof), mikrikinsumen dan pengurai (dekomposer).

A. Produsen

Merupakan organisme autotrofik yang umumnya tumbuhan berklorofil, mensintesis makanan dari bahan anorganik sederhana yang ada dilingkungannya. Ciri khas utama dari produsen ini adalah menggunakan sinar matahari untuk membuat senyawa kompleks (glukosa) secara fotosintesis.

Sebagian kecil producer, bakteri tertentu dapat merubah *simple compound* menjadi *complex nutriend compound* tanpa sinar matahari, melalui proses yang dikenal sebagai proses *chemosynthesis*.

Beberapa produsen menggunakan sumber energi yang digunakan berupa panas yang dihasilkan lubang elemen radioakti dari dasar bumi yang terpancar pada jalan keluar air panas didalamnya laut. Bakteri menggunakan panas tersebut untuk merubah H_2S dan CO_2 terlarut menjadi molekul nutrisi organik.

B. Konsumen

Merupakan organisme heterotrofik yaitu organisme yang memanfaatkan bahan organisme lain sebagai bahan makanannya, dengan kata lain tidak dapat memproduksi makanannya sendiri. Terdapat klas konsumen tergantung sumber makanannya yaitu:

1. Herbivora: pemakan tumbuh-tumbuhan/*primary consumer*
2. Carnivora: pemakan daging/*secondary consumer*
3. Omnivora: pemakan tumbuhan dan daging

C. Pengurai

Merupakan organisme heterotrofik yang menguraikan bahan organik yang berasal dari organisme mati, menyerap sebagian dan melepas yang lainnya seperti: jamur, bakteri, cacing, dll. Terdapat beberapa tipe dari pengurai ini yaitu :

1. Saprophytes

Yaitu pengurai yang melakukan proses dekomposisi melalui proses *ekternal digestion* atau pencernaan ekternal dan hasil olahannya dapat berubah bahan baku yang berguna bagi organisme lain untuk tanah, seperti : bakteri, jamur/fungi

2. Detritivores

Yaitu pengurai yang melakukan proses dekomposisi dengan cara memakannya secara langsung serta hasil olahannya dapat berguna bagi lingkungan seperti: cacing, rayap, dsb

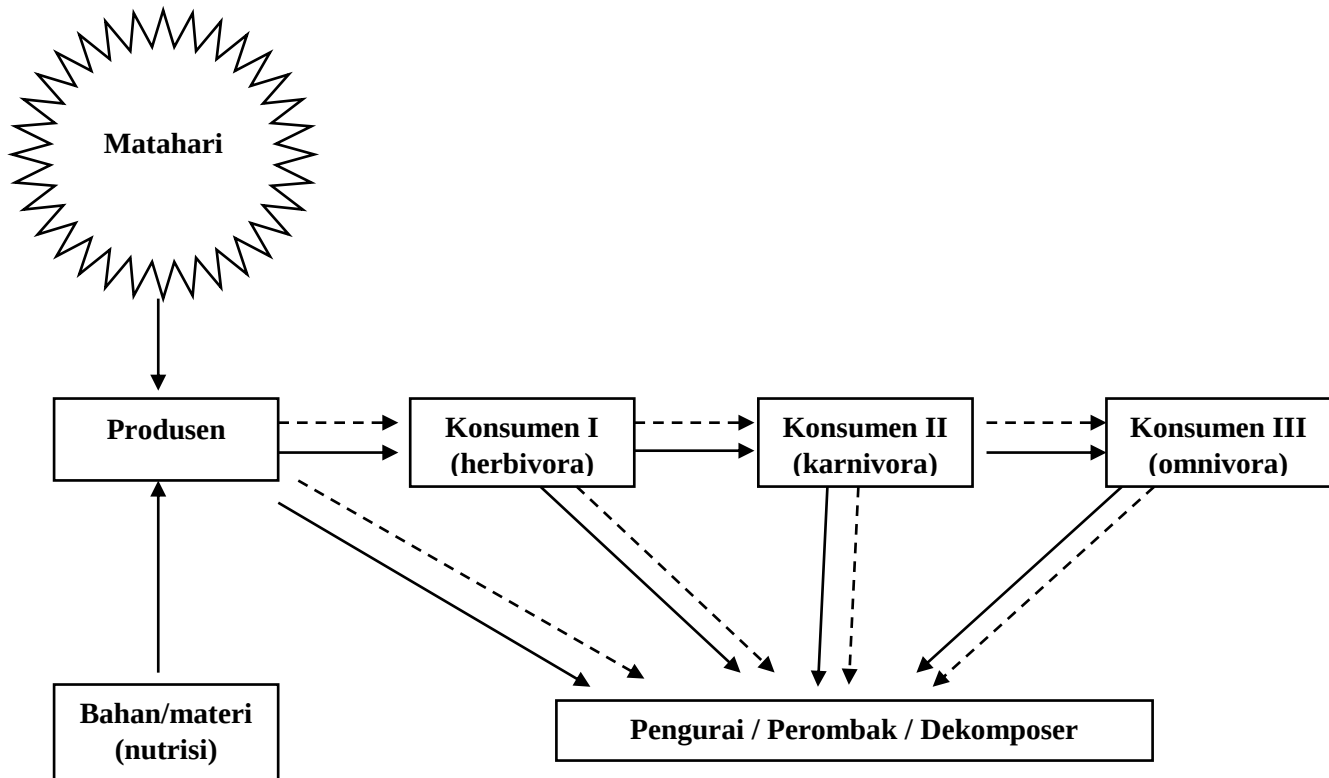
3. Scavengers

Merupakan pengurai yang mengumpulkan dan memakan bahan organik sebagai bahan makanannya dengan proses pencernaan secara langsung serta bahan olahannya belum dapat digunakan secara langsung bagi tanah tetapi harus melalui proses dekomposisi yang lain seperti: burung pemakan bangkai, udang, kepiting, dan sebagainya.

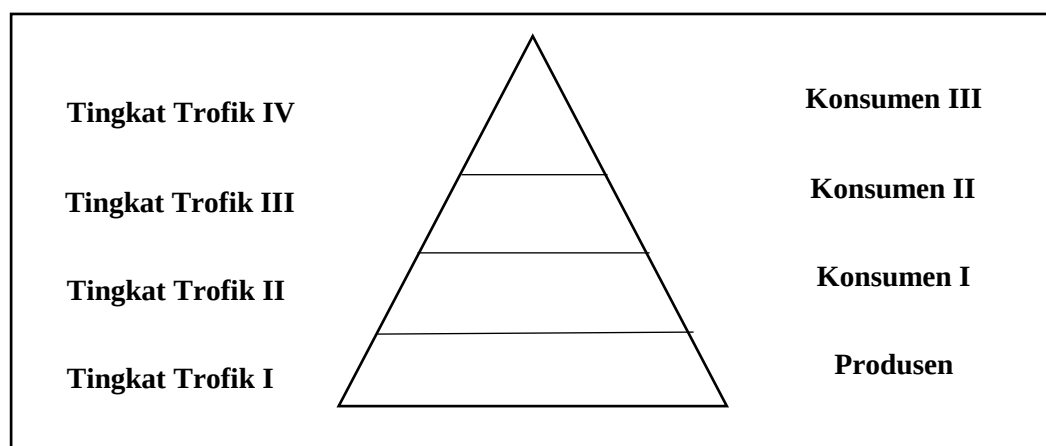
V. RANTAI DAN JARING-JARING MAKANAN

Rantai makanan adalah hubungan tingkatan tropik antara komponen ekosistem yang terjalin dengan proses makan dan dimakan yang merupakan proses berkelanjutan secara seimbang.

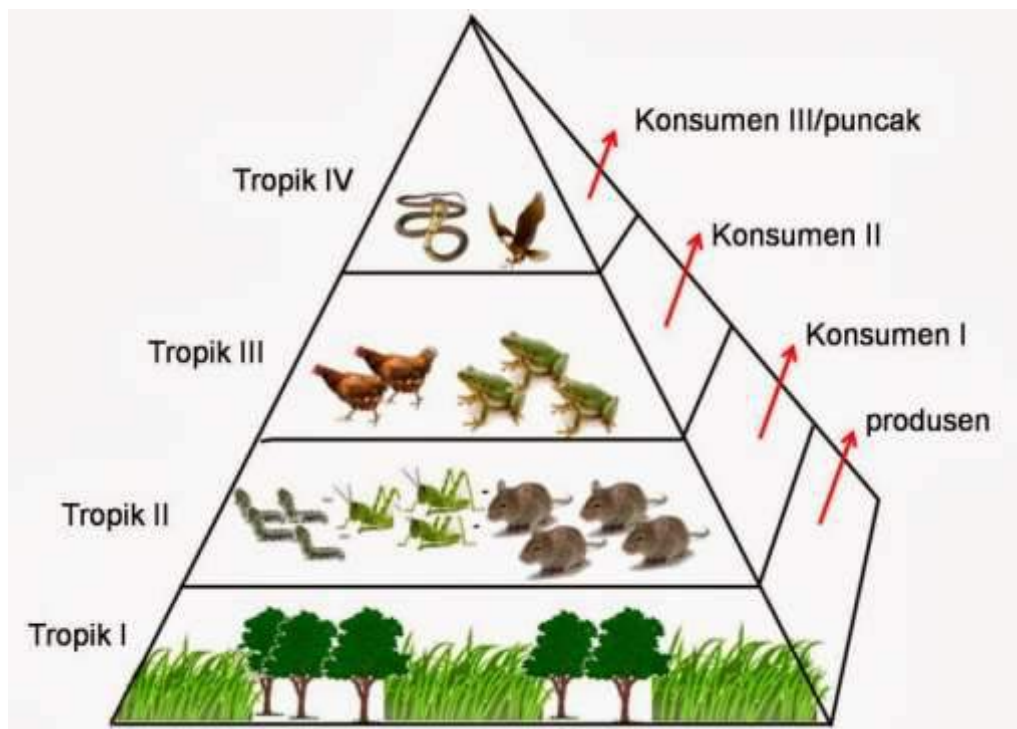
Proses ini tergambarkan pada diagram sebagai berikut :



**Bahan Rantai Makanan dengan aliran energi dan daur ulang materi
dalamnya**



Gambar 2. Rantai Makanan dan Piramida Makanan yang terjadi di Alam



Gambar 3. Ilustrasi Piramida Makanan

VI. ADAPTASI MAKHLUK HIDUP

Dalam mempertahankan kelangsungan hidup, makhluk hidup dengan proses interaksinya akan membuat suatu mekanisme tersendiri yang kita kenal dengan proses adaptasi. Proses adaptasi ini adalah terbentuk secara alami melalui proses seleksi alam yang panjang.

Adaptasi ini terbagi menjadi tiga yaitu:

1. Adaptasi morfologi

Yaitu adaptasi dengan cara penyesuaian bentuk tubuh atau morfologinya sesuai dengan tempat hidupnya dalam rangka mempertahankan kelangsungan hidup

Contoh:

- a. Adaptasi morfologi pada hewan : bentuk paruh dan gigi, kaki d
- b. Adaptasi morfologi pada tumbuhan : hidrofit, hidrofit, xerofit

2. Adaptasi fisiologi

Yaitu penyesuaian bentuk fisiologi makhluk hidup terhadap lingkungannya

Contoh :

- a. Orang yang berada di dataran tinggi biasanya memiliki jumlah sel darah merah yang lebih tinggi dibandingkan orang yang tinggal di dataran rendah.
- b. Pada saluran pencernaan hewan memamah biak, seperti sapi, kerbau, kambing, dan domba terdapat mikro-organisme yang akan menghasilkan enzim selulase. Enzim ini berperan dalam mencerna selulosa yang terdapat pada sel-sel tumbuhan yang dimakannya.
- c. Kelenjar bau, dsb

3. Adaptasi tingkah laku

Yaitu penyesuaian perilaku suatu organisme untuk menyesuaikan diri dengan lingkungannya.

Contoh :

- a. Migrasi burung pada musim tertentu
- b. Pola mencari makan dsb.

VII. ASAS-ASAS ILMU LINGKUNGAN

Asas 1

Semua energi yang memasuki sebuah organisme (hidup) populasi atau ekosistem dapat dianggap sebagai energi yang tersimpan atau terlepas. Energi dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk yang lain, tetapi tidak dapat hilang, dihancurkan atau diciptakan.

Asas 2

Tak ada sistem pengubahan energi yang betul-betul cermat

Asas 3

Materi, energi, ruang, waktu dan keanekaragaman, semuanya adalah kategori sumber alam.

Asas 4

Untuk semua kategori sumber alam, kalau pengadaan sumber alam itu sudah cukup tinggi, pengaruh unit kenaikannya sering menurun dengan penambahan sumber alam itu sampai ke suatu tingkat maksimum. Melampaui batas maksimum ini tak akan ada pengaruh yang menguntungkan lagi.

Untuk semua kategori sumber alam (kecuali keanekaragaman dan waktu) kenaikan pengadaan sumber alam yang melampaui batas maksimum, akan mempunyai pengaruh yang merusak karena kesan peracunan dan prinsip penjenuhan.

Untuk banyak fenomena sering berlaku kemungkinan penghancuran yang disebabkan oleh pengadaan sumber alam yang sudah mendekati batas maksimum.

Asas 5

Ada dua jenis sumber alam dasar, yaitu sumber alam yang pengadaannya dapat merangsang penggunaan seterusnya, dan ada pula sumber alam yang tak mempunyai daya rangsang penggunaan lebih lanjut.

Asas 6

Individu dan spesies yang mempunyai lebih banyak keturunan daripada saingannya, cenderung berhasil mengalahkan saingannya itu.

Asas 7

Kemantapan keanekaragaman suatu komunitas lebih tinggi di alam lingkungan yang "mudah diramal"

Asas 8

Bahwa sebuah habitat (lingkungan hidup) itu dapat jenuh atau tidak oleh keanekaragaman takson, hal itu bergantung kepada bagaimana nisia dalam lingkungan hidup itu dapat memisahkan takson tersebut.

Asas 9

Keanekaragaman komunitas apa saja sebanding dengan biomasa dibagi produktivitas.

Asas 10

Perbandingan (rasio) antara biomasa dengan produktivitas (b/p) naik dalam perjalanan waktu pada lingkungan yang stabil hingga mencapai sebuah asimtot.

Asas 11

Sistem yang sudah mantap (dewasa) mengeksploitasi sistem yang belum mantap (belum dewasa).

Asas 12

Kesempurnaan adaptasi suatu atau tabiat bergantung kepada kepentingan relatifnya di dalam keadaan suatu lingkungan.

Asas 13

Lingkungan yang secara fisik stabil memungkinkan berlakunya penimbunan keanekaragaman biologi dalam ekosistem yang mantap (dewasa), yang kemudian dapat menggalakkan kestabilan kepada populasi.

Asas 14

Derajat pola keteraturan naik-turun populasi bergantung kepada jumlah keturunan dalam sejarah populasi sebelumnya yang nanti akan mempengaruhi populasi itu.

ACARA PRAKTIKUM I

Pengamatan Komponen Ekosistem Perairan Air Tawar (lentik)

Tempat : Kolam Fakultas Teknik

Pendahuluan

Ekosistem perairan dibedakan atas ekosistem air tawar dan ekosistem air laut. Ciri-ciri ekosistem air tawar antara lain variasi suhu tidak mencolok, penetrasi cahaya kurang, dan dipengaruhi oleh iklim dan cuaca. Ekosistem perairan air tawar dibedakan menjadi ekosistem lentik atau perairan menggenang dan ekosistem lotik atau perairan mengalir. Kualitas suatu perairan dapat ditentukan oleh sifat kimia dan fisika. Interaksi antara sifat kimia dan fisika di perairan sungai dan kolam dapat menentukan kemampuan perairan tersebut untuk mendukung kehidupan yang ada di dalamnya.

Ekosistem perairan merupakan ekosistem yang selalu mengalami perubahan kualitas dan kuantitas akibat pengaruh variasi abiotik tersebut. Oleh karena itu, organisme perairan harus dapat beradaptasi dalam mencari nutrisi dan menjalankan kelangsungan hidup dengan menggunakan gas-gas yang terlarut pada perairan tersebut. Pengaruh variasi abiotik ini juga sebagai penunjang lingkungan secara keseluruhan yang memungkinkan adanya perubahan produktivitas biologis. Dengan adanya praktikum ini, kita dapat menentukan kualitas fisika dan kimia suatu perairan sehingga dapat menambah wawasan tentang variasi faktor abiotik yang sesuai dengan kelangsungan kehidupan organisme perairan sehingga kita dapat mengaplikasikan hal tersebut di bidang perikanan dan konservasi alam.

Rumusan Masalah

Masalah yang dibahas dalam praktikum ini adalah :

- Faktor pembatas apa saja yang mempengaruhi ekosistem lentik ?
- Bagaimana cara menentukan kualitas fisik dan kimia yang ada pada ekosistem lentik ?

Tujuan

Tujuan yang didapat dari praktikum ini adalah praktikan dapat menentukan kualitas fisik dan kimia yang ada pada ekosistem lentik dan mengetahui faktor pembatas yang mempengaruhinya.

Manfaat

Manfaat yang didapat dalam praktikum ini adalah menambah wawasan tentang faktor abiotik yang sesuai dengan kelangsungan kehidupan organisme perairan sehingga kita dapat mengaplikasikan hal tersebut di bidang perairan dan konservasi alam.

Peralatan yang diperlukan

1. Termometer raksa atau alkohol
2. *Secchi disc*
3. *Turbidity meter*
4. Tongkat pengukur kedalaman
5. Stopwatch
6. *Conductivity meter*
7. pH meter
8. botol sampler
9. Horiba

Cara Kerja

1. Suhu Air

Pengamatan sifat fisik-kimia air untuk suhu air menggunakan *thermometer* air raksa atau alkohol, dengan cara thermometer ditenggelamkan dalam air dengan seutas tali kemudian dibiarkan sampai air raksa tidak bergerak (+ 5 menit). Selanjutnya suhu ditera dengan cara mengamati Bergeraknya air raksa atau alkohol dalam perairan tersebut. Cara lain dengan menggunakan *thermometer* digital dengan cara memasukkan electrode secara langsung dalam air dan dibaca hasilnya.

2. Kecerahan air

Pada perlakuan ini alat yang digunakan adalah *Secchi Disc* pengukuran dilakukan dengan cara memasukkan *secchi disc* melalui seutas tali dalam suatu perairan sampai

warna hitam putih dari *secchi disc* tidak kelihatan. Jarak antara jari yang memegang tali (tepat dipermukaan air) dengan *secchi disc* pada saat hilangnya warna tersebut merupakan kecerahan perairan tersebut.

Hasil pengukuran dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- Perairan berkecerahan baik : lebih dari 60 cm
- Perairan berkecerahan sedang : kurang lebih 30 cm
- Perairan berkecerahan buruk : kurang dari 10 cm

Kecerahan air juga diukur dengan alat *turbidity* meter yang sebelumnya harus dikalibrasi terlebih dahulu agar dapat mengukur tingkat kecerahan air dengan satuan NTU

3. Kedalaman air

Pengukuran kedalaman satu perairan dapat dilakukan dengan memasukkan tongkat atautali (yang diberi pemberat) kedalam perairan sampai tongkat tersebut mencapai dasar.

4. Kecepatan arus (Aliran arus)

Lepaskan penampung pada suatu titik yang telah ditentukan. Pada saat pelampung dilepas ke dalam perairan, pada saat itu pula tekan tombol start pada stop watch. Setelah jarak tertentu matikan stop watch. Lalu ukur jarak dan waktu yang telah ditempuh. Ulangi pekerjaan ini selama 2 kali di tempat yang berbeda dan hasilnya dirata-ratakan. Kecepatan aliran air dinyatakan dalam jarak perwaktu (meter/detik, km/jam)

5. Konduktivitas

Daya hantar listrik atau konduktivitas perairan dapat diukur dengan konduktivimeter. Masukkan electrode ke dalam sampel air dan secara langsung baca besarnya konduktivitas air tersebut dalam satuan $\mu\text{S}/\text{cm}$.

6. Pengukuran pH

Pengukuran pH perairan dapat dilakukan dengan pH meter *portable*. Sebelum digunakan, alat ini harus dikalibrasi yaitu dengan memasukkan pH probe ke dalam larutan buffer (pH = 7) dan apabila belum menunjukkan angka 7 aturlah pH meter untuk membaca pH 7. Cucilah probe dengan aquades, lap dengan tissue dan kemudian masukkan probe ke dalam larutan buffer (pH = 4) dan aturlah pH meter untuk dapat

membaca pH 4. Cucilah probe dengan aquades dan setelah dikeringkan dengan tissue kemudian masukkan ke dalam sample air. Bacalah pH-nya dan cucilah probe dengan aquades sebelum digunakan untuk mengukur sampel lain. Cara pengukuran yang lain dengan menggunakan kertas pH yang kemudian dibandingkan dengan pH standart.

Pembahasan

1. Tabulasi dan buat grafik data kualitas fisik dan kimia yang anda amati
2. Bagaimana kualitas fisik dan kimia yang ada pada ekosistem lentik di lokasi yang anda amati ?
3. Sebutkan dan jelaskan pengaruh faktor pembatas dalam ekosistem !
4. Bandingkan hasil praktikum anda dengan kelompok lain. Jelaskan !

Kesimpulan

Apa kesimpulan anda berdasarkan hasil praktikum yang telah dilaksanakan ?

Daftar Pustaka

Beri daftar pustaka yang terkait

Pembahasan :

[illegible]

.....

Pembahasan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Pembahasan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ACARA PRAKTIKUM II

Pengamatan Komponen Ekosistem Perairan Air Tawar (lotik)

Tempat : Sungai Karang Mumus

Pendahuluan

Perairan dibedakan atas ekosistem air tawar dan ekosistem air laut. Ciri-ciri ekosistem air tawar antara lain variasi suhu tidak mencolok, penetrasi cahaya kurang, dan dipengaruhi oleh iklim dan cuaca. Ekosistem perairan air tawar dibedakan menjadi ekosistem lentik atau perairan menggenang dan ekosistem lotik atau perairan mengalir. Kualitas suatu perairan dapat ditentukan oleh sifat kimiawi dan fisika. Interaksi antara sifat kimia dan fisika di perairan sungai dan kolam dapat menentukan kemampuan perairan tersebut untuk mendukung kehidupan yang ada di dalamnya.

Perbedaan mendasar pada ekosistem lotik ini adalah adanya arus yang berada pada permukaan maupun pada kedalaman atau dasar ekosistem ini. Arus ini dipengaruhi oleh musim, iklim dan kecepatan angin pada permukaan perairan tersebut.

Rumusan Masalah

Masalah yang dibahas praktikum ini adalah

- Faktor pembatas apa saja yang mempengaruhi ekosistem lotik ?
- Bagaimana cara menentukan kualitas fisik dan kimia yang ada pada ekosistem lotik ?

Tujuan

Tujuan yang didapat dari praktikum ini adalah praktikan dapat menentukan kualitas fisik dan kimia yang ada pada ekosistem lotik dan mengetahui faktor pembatas yang mempengaruhinya serta dapat melihat perbedaan mendasar antara kedua ekosistem perairan tersebut.

Manfaat

Manfaat yang didapat dalam praktikum ini adalah menambah wawasan menambah tentang faktor abiotik yang sesuai dengan kelangsungan kehidupan organisme perairan sehingga kita dapat mengaplikasikan hal tersebut di bidang perairan dan konservasi alam.

Waktu & Tempat

Praktikum Ekologi Lingkungan Perairan dilaksanakan pada pukul 08.00-11.00 WITA di Sungai Karang Mumus yang berada dekat Universitas Mulawarman Samarinda.

Peralatan yang diperlukan

1. Termometer raksa atau alkohol
2. *Secchi Disc*
3. *Turbidity* meter
4. *Depth* meter
5. Water Sampler
6. Tongkat pengukuran kedalaman
7. Stopwatch
8. *Conductivity* meter
9. pH meter
10. Botol Sampler
11. Anemometer

Cara Kerja

1. Suhu Air

Pengamatan sifat fisik-kimia air untuk suhu air menggunakan thermometer air raksa atau alkohol, dengan cara thermometer ditenggelamkan dalam air dengan seutas tali kemudian dibiarkan sampai air raksa tidak bergerak (+5 menit). Selanjutnya suhu ditera dengan cara mengamati Bergeraknya air raksa atau alkohol dalam perairan tersebut. Cara lain dengan menggunakan thermometer digital dengan cara memasukkan electrode secara langsung kedalam air dan dibaca hasilnya.

2. Kecerahan Air

Pada perlakuan ini alat yang digunakan adalah *Secchi Disc* pengukuran dilakukan dengan cara memasukkan *secchi disc* melalui seutas tali dalam suatu perairan sampai warna hitam putih dari *secchi disc* tidak kelihatan. Jarak antara jari yang memegang tali (tepat dipermukaan air) dengan *secchi disc* pada saat hilangnya warna tersebut merupakan kecerahan perairan tersebut.

Hasil pengukuran dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- Perairan berkecerahan baik : lebih dari 60 cm
- Perairan berkecerahan sedang : kurang lebih 30 cm
- Perairan berkecerahan buruk : kurang dari 10 cm

Kecerahan air juga diukur dengan alat *turbidity* meter yang sebelumnya harus dikalibrasi terlebih dahulu agar dapat mengukur tingkat kecerahan air dengan satuan NTU

3. Kedalaman Air

Pengukuran kedalaman suatu perairan dapat dilakukan dengan memasukkan tongkat atau tali (yang diberi pemberat) kedalam perairan sampai tongkat tersebut mencapai dasar.

Pengukuran pada kedalaman yang dalam dilakukan dengan menggunakan alat depth meter yang bekerja dengan prinsip sonar yang akan mengukur kedalaman sungai tersebut.

4. Kecepatan arus (Aliran arus)

Lepaskan penampung pada suatu titik yang telah ditentukan. Pada saat pelampung dilepas ke dalam perairan, pada saat itu pula tekan tombol start pada stop watch. Setelah jarak tertentu matikan stop watch. Lalu ukur jarak dan waktu yang telah ditempuh. Ulangi pekerjaan ini selama 2 kali di tempat yang berbeda dan hasilnya dirata-ratakan. Kecepatan aliran air dinyatakan dalam jarak perwaktu (meter/detik, km/jam)

5. Konduktivitas

Daya hantar listrik atau konduktivitas perairan dapat diukur dengan konduktivimeter. Masukkan elektrode ke dalam sampel air dan secara langsung baca besarnya konduktivitas air tersebut dalam satuan $\mu\text{S/cm}$.

6. Pengukuran pH

Pengukuran pH perairan dapat dilakukan dengan pH meter portable. Sebelum digunakan, alat ini harus dikalibrasi yaitu dengan memasukkan pH probe ke dalam larutan buffer (pH = 7) dan apabila belum menunjukkan angka 7 aturlah pH meter untuk membaca pH 7. Cucilah probe dengan aquades, lap dengan tissue dan kemudian masukkan probe ke dalam larutan buffer (pH = 4) dan aturlah pH meter untuk dapat membaca pH 4. Cucilah probe dengan aquades dan setelah dikeringkan dengan tissue kemudian masukkan ke dalam sample air. Bacalah pH-nya dan cucilah probe dengan aquades sebelum digunakan untuk mengukur sampel lain. Cara pengukuran yang lain dengan menggunakan kertas pH yang kemudian dibandingkan dengan pH standart.

7. Pengukuran kecepatan angin

Pengukuran ini menggunakan anemometer yang dilakukan seara dengan arus sungai yang ada. Kemudian kecepatan angin dapat dilihat pada display alat.

Pembahasan

1. Tabulasi dan buat grafik dari data kualitas fisik dan kimia yang anda amati ?
2. Bagaimana kualitas fisik dan kimia yang ada pada ekosistem lotik di lokasi anda amati ?
3. Sebut dan jelaskan pengaruh faktor pembatas dalam ekosistem !
4. Bandingkan hasil praktikum anda dengan kelompok lain. Jelaskan !

Kesimpulan

Apa kesimpulan anda berdasarkan hasil praktikum yang telah dilaksanakan ?

Daftar Pustaka

Beri daftar pustaka yang terkait.

Pembahasan :

[illegible]

Pembahasan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Pembahasan :

[illegible]

ACARA PRAKTIKUM III

Pengamatan Kualitas Fisik dan Kimia Komponen Ekosistem Darat

Tempat : Areal Pendidikan Kampus Gunung Kelua Unmul

Pendahuluan

Ekosistem ialah interaksi antara faktor biotik dan abiotik. Komponen penyusun ekosistem terdiri dari faktor abiotik dan biotik. Faktor abiotik terdiri dari suhu, air, kelembaban, cahaya, angin, ketinggian tempat, tanah dll, sedangkan faktor biotik adalah makhluk hidup yang terdiri dari manusia, hewan, tumbuhan dan mikroba. Ekologi juga berhubungan erat dengan tingkatan-tingkatan organisasi makhluk hidup, yaitu populasi, komunitas, dan ekosistem yang saling mempengaruhi dan merupakan suatu sistem yang menunjukkan kesatuan.

Rumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas pada praktikum ini adalah :

- Faktor pembatas apa saja yang mempengaruhi ekosistem darat ?
- Bagaimana cara menentukan kualitas fisik dan kimia yang ada pada ekosistem darat ?

Tujuan

Tujuan yang didapat dari praktikum ini adalah praktikan dapat menentukan kualitas fisik dan kimia yang ada pada ekosistem darat dan mengetahui faktor pembatas yang mempengaruhinya.

Manfaat

Manfaat yang didapat dalam praktikum ini adalah menambah wawasan tentang faktor abiotik dan biotik yang sesuai dengan kelangsungan kehidupan organisme darat sehingga kita dapat mengaplikasikan hal tersebut pada bidang konservasi alam.

Waktu & Tempat

Praktikum Ekologi Lingkungan darat dilaksanakan pada pukul 08.00-15.00 WITA diareal Pendidikan Kampus Gunung Kelua Universitas Mulawarman Samarinda.

Peralatan yang diperlukan

1. Tali Raffia
2. Patok Kayu
3. Meteran 50 m
4. GPS
5. Kompas
6. Klinometer
7. Termometer raksa atau alkohol
8. Plastik Sampler
9. pH tanah
10. Anemometer
11. Higrometer
12. Lux Meter

Cara Kerja

1. Pembuatan petak ukur/plot penelitian

Persiapan petak ukur atau plot dilakkan dengan cara mematok bidang penelitian dengan patok ukuran 20 x 20 meter, plot ini dibatasi dengan tali raffia. Adapun plot penelitian ini dipetakan dengan menggunakan GPS

2. Suhu

Pada plot penelitian diukur suhu lingkungan serta suhu tanahnya. Pengukuran dilakukan pada 4 sudut petak ukur dan dengan perulangan sebanyak 3 kali.

3. Intensitas Cahaya

Pengukuran digunakan alat lux meter. Dimana dilakukan pada 4 sudut petak ukur dan 1 tengah plot ukur. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali perulangan. Yang perlu dicatat pada pengukuran intensitas cahaya ini adalah jumlah tanaman penutup yang berada diatas plot ukur.

4. Kelembaban

Pengukuran kelembaban areal plot ukur dilakukan dengan menggunakan alat hygrometer. Kelembaban ini berpengaruh pada kemampuan hidup makhluk hidup yang berada di dalam plot ukur.

5. Pengukuran pH tanah

Pengukuran pH tanah dapat dilakukan dengan pH tanah meter portable atau soil taster. Probe pada pH meter ini ditancapkan ke dalam tanah dengan jumlah perulangan sebanyak 3 kali.

6. Pengukuran kecepatan angin

Pengukuran ini menggunakan anemometer yang dilakukan searah dengan mata angin kemudian kecepatan angin dapat dilihat pada display alat.

7. Pengukuran ketinggian tempat

Pada plot ukur ketinggian tempat diukur dengan menggunakan altimeter atau GPS yang menunjukkan ketinggian relatif terhadap garis terendah dalam satuan dpl (diatas permukaan laut)

8. Pengamatan jenis tanah

Jenis tanah yang berada di areal plot ukur diamati dan dilakukan sampling untuk menentukan jenis tanah yang sesuai dengan kriteria yang ada.

Pembahasan

1. Tabulasi dan buat grafik dari dua data kualitas fisik dan kimia yang anda amati ?
2. Bagaimana kualitas fisik dan kimia yang ada pada ekosistem lotik di lokasi yang anda amati ?
3. Sebut dan jelaskan pengaruh faktor pembatas dalam ekosistem !
4. Bandingkan hasil praktikum anda dengan kelompok lain. Jelaskan !

Kesimpulan

Apa kesimpulan anda berdasarkan hasil praktikum yang telah dilaksanakan ?

Daftar Pustaka

Beri daftar pustaka yang terkait

Pembahasan :

[illegible]

Pembahasan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Pembahasan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ACARA PRAKTIKUM IV

Pengamatan Keanekaragaman Biotik (Vegetasi) Komponen Ekosistem Darat

Tempat : Areal Pendidikan Kampus Gunung Kelua Unmul

Pendahuluan

Keanekaragaman hayati (*biological diversity*) atau sering disebut dengan *biodiversity* adalah istilah untuk menyatakan tingkat keanekaragaman sumberdaya alam hayati yang meliputi kelimpahan maupun penyebaran dari ekosistem, jenis dan genetik. Dengan demikian keanekaragaman hayati mencakup tiga tingkat. Yaitu:

- (1) Keanekaragaman ekosistem,
- (2) Keanekaragaman jenis, dan
- (3) Keanekaragaman genetik.

Oleh karena itu, *biodiversity* meliputi jenis tumbuhan dan hewan, baik yang makro maupun yang mikro termasuk sifat-sifat genetik yang terkandung di dalam individu setiap jenis yang terdapat pada suatu ekosistem tertentu.

Keanekaragaman hayati merupakan konsep penting dan mendasar karena menyangkut kelangsung seluruh kehidupan di muka bumi, baik masa kini, masa depan, maupun evaluasi terhadap masa lalu. Konsep ini memang masih banyak bersifat teori dan keanekaragaman genetik serta nilai keanekaragaman serta belum adanya pembakuan (standarisasi). Pengukuran/pemantauan *biodiversity* dapat dilakukan dengan mengukur langsung terhadap objek/organisme yang bersangkutan atau mengevaluasi berbagai indikator yang terkait.

Aspek-aspek yang dapat diamati dalam rangka pengukuran/pemantauan keanekaragaman hayati adalah; jumlah jenis, kerapatan/kelimpahan, penyebaran, dominasi, produktivitas, variasi di dalam jenis, variasi/keanekaragaman genetik, laju kepunahan jenis, nilai jenis/genetik, jenis asli (alami) atau asing, dan lain-lain.

Tujuan

Praktikum ini bertujuan untuk menghitung dan mempelajari keanekaragaman tumbuhan bawah pada tingkat jenis.

Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah:

1. Ekosistem Darat
2. Meteran 20 m dan 1 m
3. Patok
4. Tali raffia/plastik
5. Counter
6. Petunjuk pengenalan jenis tumbuhan bawah

Cara Kerja

1. Buatlah petak contoh pengamatan dengan ukuran 2 m x 5 m di masing-masing ekosistem yang akan diamati. Untuk memudahkan pengukuran dan pengamatan. Petak contoh tersebut dibagi lagi menjadi 1 m x 1 m.
2. Hitunglah banyak jenis dan banyaknya individu-individu setiap jenis yang ada.
3. Jenis dan individu yang dihitung adalah tumbuhan yang sudah tumbuh lengkap (dapat diidentifikasi)

Analisis Data

Data yang diperoleh di setiap petak contoh dianalisis, dengan menggunakan formulasi:

1. Indeks kekayaan dari Margalef

$$RI = (S - 1) / \ln (n)$$

Keterangan

RI = Indeks Margelef

S = jumlah jenis

n = jumlah total individu

2. Indeks keanekaragaman dari Shannon – Wiener

$$H' = -\sum_{i=1}^S \left[\left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right]$$

Keterangan

H' = Indeks keanekaragaman Shanon – Wiener

S = Jumlah jenis

N_i = Jumlah individu jenis ke-i

N = total seluruh individu

3. Indeks pemerataan

$$E = H' / \ln(s)$$

Keterangan

E = Indeks pemerataan

H' = Indeks keanekaragaman Shanon – Wiener

S = Jumlah jenis

Pembahasan

1. Tabulasi dan buat grafik dari data yang anda amati
2. Lakukan analisis perbandingan baik kekayaan, keanekaragaman, dan pemerataan dari ekosistem plot tersebut.
3. Sebut dan jelaskan pengaruh faktor pembatas dalam ekosistem !

Kesimpulan

Apa kesimpulan anda berdasarkan hasil praktikum yang telah dilaksanakan ?

Daftar Pustaka

Beri daftar daftar pustaka yang terkait

Pembahasan :

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines, typical of primary school writing paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Pembahasan :

[illegible]

Pembahasan :

[illegible]

ACARA PRAKTIKUM V

Pengamatan Keanekaragaman Biotik (*Arthropoda*) Komponen Ekosistem Darat

Tempat : Areal Pendidikan Kampus Gunung Kelua Unmul

Pendahuluan

Di permukaan bumi sekian banyak spesies hewan yang ada, ternyata sekitar $\frac{3}{4}$ bagian adalah serangga. Dari jumlah tersebut, lebih dari 750.000 spesies telah diketahui dan diberi nama. Jumlah tersebut merupakan kurang lebih 80% dari anggota filum *Arthropoda*. Dalam pengamatan kita, mungkin penampilan umum serangga yang satu mempunyai kesamaan dengan serangga lainnya, akan tetapi mereka menunjukkan keragaman yang sangat besar dalam bentuknya.

Tujuan dari praktikum

Mengetahui keragaman arthropoda pada suatu areal

- a. Mengetahui peranan serangga di alam
- b. Mengetahui beberapa pengelompokan serangga

Alat dan Bahan Praktikum

Alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum ini adalah:

1. *Swept net*
2. Gelas air mineral
3. Cawan petri
4. Obyek *glass*
5. Kuas
6. Mikroskop cahaya
7. Kaca pembesar (lup)
8. Pinset
9. Detergen
10. Alkohol 70%
11. Tisu
12. Plastik ukuran 1 kg

Cara kerja di lapangan

1. Ditentukan track untuk penelitian.
2. Hunting serangga dengan *swept net* dengan ayunan ganda.
3. Serangga yang terperangkap diambil dan dimasukkan pada pelastik dan diberi alkohol 70%.
4. Menyimpan serangga pada lemari pendingin hingga waktu identifikasi laboratorium.

Cara kerja di laboratorium

1. Serangga yang telah diperoleh saat praktikum di lapangan dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi.
2. Serangga diambil dari pelastik kemudian diletakkan pada cawan petri ataupun pada obyek *glass*.
3. Pengamatan serangga dilakukan dibawah mikroskop cahaya atau dengan menggunakan kaca pembesar.
4. Serangga yang diamati kemudian digambar.
5. Dari hasil pengamatan serangga kemudian dilakukan pengelompokan berdasarkan ordo dengan menggunakan buku identifikasi serangga dan mengelompokkan serangga-serangga tersebut sesuai dengan peranannya dilapangan.

Pembahasan

1. Bagaimana keragaman spesies serangga di lokasi yang anda amati ?
2. Jelaskan pengaruh keragaman spesies serangga dalam ekosistem !
3. Bandingkan hasil praktikum dengan kelompok lain (pilih yang pola tanamnya berbeda). Jelaskan !

Kesimpulan

Apa kesimpulan anda berdasarkan hasil praktikum yang telah dilaksanakan ?

Daftar pustaka

Beri daftar pustaka yang terkait.

Pembahasan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Pembahasan :

[illegible]

Pembahasan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ACARA PRAKTIKUM VI

Pengamatan Interaksi dan Adaptasi Makhluk Hidup pada Komponen Ekosistem Darat

Tempat : Areal Pendidikan Kampus Gunung Kelua Unmul

Pendahuluan

Secara umum ekologi merupakan interaksi dari faktor abiotik dan biotik. Namun secara fungsional dalam segi trofiknya ekologi merupakan interaksi dari produsen (autotrof), konsumen (heterotrof), mikrokonsumen dan pengurai (dekomposer).

Tujuan dari Praktikum

Secara Umum tujuan dari praktikan ini adalah :

- Mengetahui jenis interaksi makhluk hidup pada komponen ekosistem darat.
- Mengetahui peranan makhluk hidup pada struktur/tingkatan trofiknya
- Mengetahui faktor yang menyebabkan adanya interaksi
- Mengetahu jenis adaptasi yang ada pada makhluk hidup.

Alat dan Bahan praktikum

Bahan dan alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah:

1. Patok
2. Tali rafia,
3. Meteran 20 meter
4. Kaca lup
5. *Plastic sampler*
6. Pinset
7. Alkohol 70%
8. Deterjen

Cara kerja di lapangan

1. Pembuatan petak plot dengan ukuran 20 x 20 meter, kemudian dibagi menjadi petak-petak kecil sebanyak 4 petak.
2. Inventarisasi dan amati semua makhluk hidup yang terdapat pada plot anda.
3. Hutung jumlah makhluk hidup yang berinteraksi di plot tersebut.
4. Amati jenis adaptasi yang terjadi pada makhluk hidup yang diamati
5. Jika mendapatkan makhluk hidup yang belum bisa diidentifikasi, dilakukan pengamatan laboratorium dengan terlebih dahulu mengawetkan makhluk hidup tersebut dengan alkohol 70%.

Pembahasan

1. Bagaimana keragaman makhluk hidup di lokasi yang anda amati ?
2. Sebutkan peranan komponen biotik dalam ekosistem tersebut, misalnya sebagai produsen atau konsumen; sebagai herbivora atau karnivora atau lainnya.
3. Uraikan secara rinci makhluk hidup tersebut berdasarkan kelompok trofiknya (Produsen, Konsumen, Dekomposer)
4. Jelaskan jenis adaptasi yang ada pada plot anda ?
5. Buatlah piramida jumlah individu dari kelompok abiotik
6. Buatlah jaringan pangan dari semua komponen biotik yang terdapat di dalam ekosistem yang dipelajari
7. Bahas perbedaan ekosistem hutan dan ekosistem selain hutan yang diperaktekkan dari aspek biotik dan abiotik.

Kesimpulan

Apa kesimpulan anda berdasarkan hasil praktikum yang telah dilaksanakan ?

Daftar pustaka

Beri daftar pustaka terkait

Pembahasan :

[illegible]

Pembahasan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Pembahasan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ACARA PRAKTIKUM VII

Analisis Vegetasi pada Komponen Ekosistem Darat (Hutan Alam)

Tempat : Hutan pendidikan Kebun Raya Unmul Samarinda (KRUS)

Pendahuluan

Analisis vegetasi hutan adalah suatu studi untuk mengetahui komposisi dan struktur hutan. Untuk melakukan analisis vegetasi pada dasarnya ada dua macam metoda yang dapat dilakukan, yaitu (1) metoda dengan petak, dan (2) metoda tanpa petak. Salah satu metoda dengan petak, yang banyak digunakan adalah kombinasi antara metoda jalur (untuk risalah pohon) dengan metoda garis berpetak (untuk risalah permudaan). Berdasarkan data pada unit contoh vegetasi tersebut dapat diketahui jenis dominan dan kodominan, pola asosiasi, nilai keragaman jenis, dan atribut komunitas tumbuhan lainnya yang berguna bagi pengelolaan hutan.

Tujuan

Praktikum ini bertujuan untuk mengetahui komposisi jenis dan struktur hutan alam.

Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah :

1. Ekosistem hutan alam.
2. Peta lokasi, peta kerja dan/atau peta penutupan lahan (peta penafsiran vegetasi).
3. Tali rafia (60 m per regu).
4. Patok dengan tinggi 1 meter, dimana ujung bawah runcing dan ujung atas sepanjang 30 cm di cat merah atau putih.
5. Kompas
6. *Hygrometer*
7. Diameter-tape atau pita meter 100 cm.
8. Meteran 10 m atau 20 m.
9. *Tally sheet* dan alat tulis-menulis.

Prosedur

1. Pembuatan regu kerja, setiap regu beranggotakan 6 – 10 orang
2. Menentukan lokasi jalur (unit contoh) di atas peta, panjang masing-masing jalur ditentukan berdasarkan lebar hutan (dalam praktikum ini panjang jalur sebesar 40 m per regu). Jalur dibuat dengan arah tegak lurus kontur.
3. Membuat unit contoh jalur desain seperti gambar 4.
4. Mengidentifikasi jenis dan jumlah individu untuk semai dan pancang. Sedangkan untuk tiang pohon, selain dihitung jumlahnya juga diukur diameternya (diameter setinggi dada) dan tingginya (tinggi total dan tinggi bebas cabang). Data hasil pengukuran dilapangan tersebut tercatat pada *tally sheet*.

Dalam praktikum ini digunakan kriteria pertumbuhan sebagai berikut :

- Semai : anakan pohon mulai berkecambah sampai setinggi $< 1,5$ m
- Pancang : anakan pohon yang tingginya $\geq 1,5$ m sampai diameter < 7 cm
- Tiang : pohon muda yang diameternya mulai 7 cm sampai < 20 cm
- Pohon : pohon dewasa berdiameter ≥ 20 cm

Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan formulasi metoda dengan petak untuk menghitung besarnya kerapatan (ind/ha), frekwensi, dan dominasi (m^2/ha) dan indek nilai penting dari masing-masing jenis.

Pembahasan

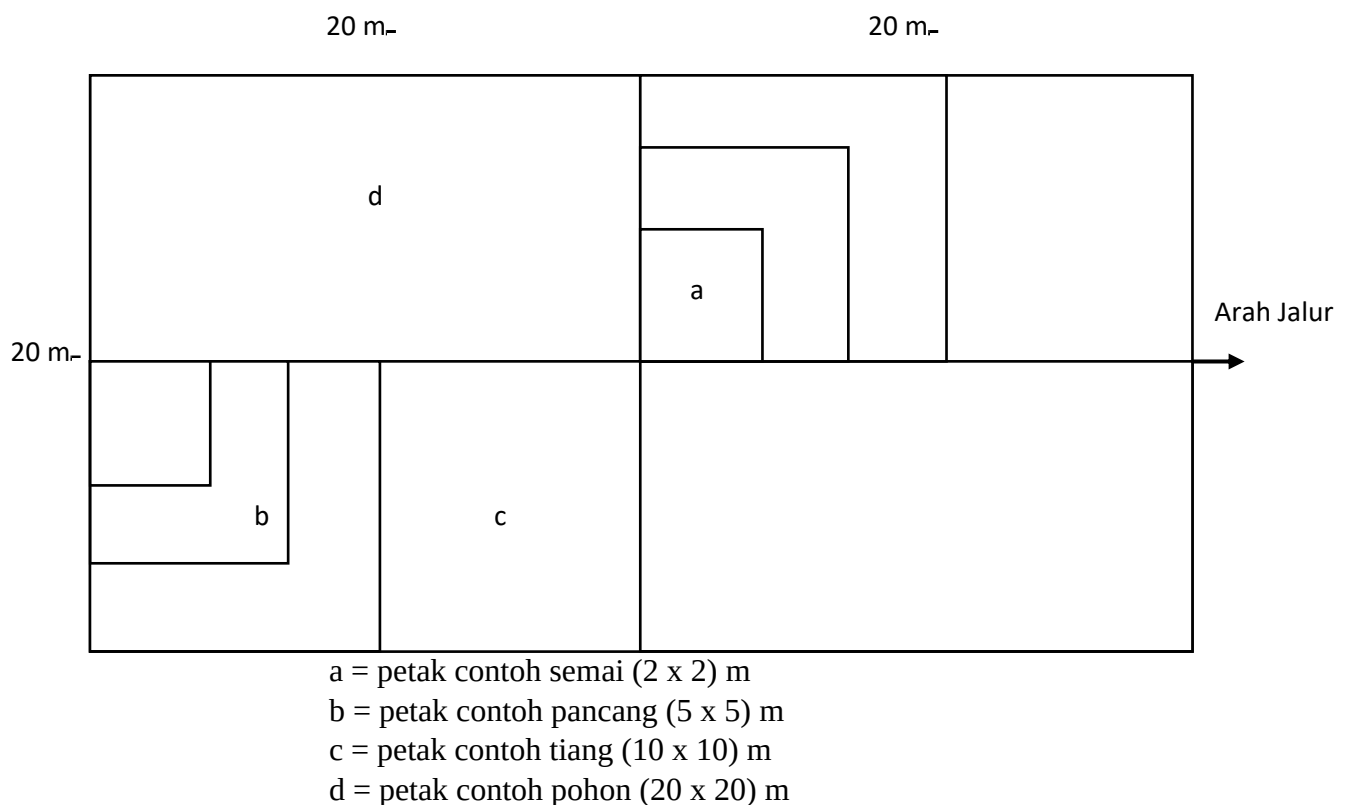
Bahasan mengenai keanekaragaman vegetasi yang ada, buat tabulasi dan grafik yang sesuai.

Kesimpulan

Apa kesimpulan anda berdasarkan hasil praktikum yang telah dilaksanakan ?

Daftar Pustaka

Beri daftar pustaka yang terkait.



Gambar 4. Desain Unit contoh Vegetasi

Pembahasan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Pembahasan :

[illegible]

Pembahasan :

[illegible]

ACARA PRAKTIKUM VIII

Analisis Ekologi pada Komponen Ekosistem Hutan Mangrove

Tempat: Hutan Mangrove Balikpapan

PENDAHULUAN

DESKRIPSI BIOEKOLOGIS HUTAN MANGROVE

Pengertian

Hutan mangrove merupakan komunitas vegetasi pantai tropis dan sub tropis, yang didominasi oleh beberapa jenis pohon mangrove yang mampu tumbuh dan berkembang pada daerah pasang-surut.

Karakteristik Habitat Hutan Mangrove

- Umumnya tumbuh pada daerah intertidal yang jenis tanahnya berlumpur, berlempung atau berpasir
- Daerahnya tergenang air laut secara berkala, baik setiap hari maupun yang hanya tergenang pada saat pasang purnama. Frekuensi genangan menentukan komposisi vegetasi hutan mangrove
- Menerima pasokan air tawar yang cukup dari darat.
- Terlindung dari gelombang besar dan arus pasang surut yang kuat.
- Air bersalinitas payau (2-22 permil) hingga asin (mencapai 38 permil)

Ditemukan

Hutan mangrove banyak ditemukan di pantai-pantai teluk yang dangkal, estuaria, delta, dan daerah pantai yang terlindung.

Struktur Vegetasi dan Daur Hidup Mangrove

- Hutan mangrove meliputi pohon-pohonan dan semak yang terdiri atas 12 genera tumbuhan berbunga (*Avicennia*, *Sonneratia*, *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Ceriops*, *Xylocarpus*, *Lumnitzera*, *Laguncularia*, *Aegiceras*, *Aegaitilis*, *Snaeda*, dan *Conocarpus*) yang termasuk ke dalam delapan family.

- Vegetasi hutan mangrove di Indonesia memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi, dengan jumlah jenis terdiri 202 jenis, yang terdiri atas 89 jenis pohon, 5 jenis palem, 19 jenis liana, 44 jenis epifit, dan 1 jenis sikas. Namun demikian hanya terdapat kurang lebih 47 jenis tumbuhan yang spesifik hutan mangrove. Paling tidak di dalam hutan mangrove terdapat salah satu jenis tumbuhan sejati penting/ dominan.

Jenis mangrove tertentu, seperti Bakau (*Rhizophora sp*) dan Tancang (*Bruguira sp*) memiliki daur hidup yang khusus, diawali dari benih yang ketika masih pada tumbuhan induk berkecambah dan mulai tumbuh di dalam semaian ini jatuh dari pohon induk, masuk ke perairan dan mengapung di permukaan air. Semaian ini kemudian terbawa oleh aliran air ke perairan pantai yang cukup dangkal, di mana ujung akarnya dapat mencapai dasar perairan, untuk selanjutnya akarnya dipancangkan dan secara bertahap tumbuh menjadi pohon.

Zonasi Hutan Mangrove

- Daerah yang paling dekat dengan laut, dengan substrat agak berpasir, sering ditumbuhi oleh *Avicennia*. Pada zona ini berasosiasi *Sonneratia*, yang dominan tumbuh pada lumpur dalam yang kaya bahan organik.
- Lebih kearah darat, hutan mangrove umumnya didominasi oleh *Rhizophora*. Di zona ini juga dijumpai *Bruguira* dan *Xylocarpus*
- Zona berikutnya didominasi oleh *Bruguira*
- Zona transisi antara hutan mangrove dengan hutan dataran rendah biasa ditumbuhi oleh *Nypa*, dan beberapa spesies palem lainnya.

Adaptasi Pohon Mangrove

Adaptasi Pohon Mangrove terhadap Kadar Oksigen Rendah

Pohon mangrove memiliki bentuk perakaran yang khas

1. Bertipe cakar ayam yang mempunyai pneumatofora (misalnya *Avicennia*, *Xylocarpus* dan *Sonneratia*), untuk mengambil oksige dari udara
2. Bertipe penyangga/tongkat yang mempunyai lentisel (misalnya: *Rhizophora*)

Adaptasi Pohon Mangrove terhadap Kadar Garam Tinggi

1. Memiliki sel-sel khusus dalam daun yang berfungsi untuk menyimpan garam
2. Berdaun tebal dan kuat yang banyak mengandung air untuk mengandung keseimbangan garam
3. Daunnya memiliki struktur stomata khusus untuk mengurangi penguapan

Adaptasi terhadap Tanah yang Kurang Stabil dan Adanya Pasang Surut

Mengembangkan struktur akar yang sangat ekstensif dan membentuk jaringan horizontal yang lebar. Di samping untuk memperkokoh pohon, akar tersebut juga berfungsi untuk mengambil unsur hara dan menahan sedimen.

Fauna Hutan Mangrove

Komunitas fauna hutan mangrove membentuk percampuran antara 2 kelompok:

- Kelompok fauna daratan/terrestrial yang umumnya menempati bagian atas pohon mangrove terdiri atas:
Insect, ular, primate, dan burung. Kelompok ini tidak mempunyai sifat adaptasi khusus untuk hidup di dalam hutan mangrove, karena melewati sebagian besar hidupnya di luar jangkauan air laut pada bagian pohon yang tinggi, meskipun mereka dapat mengumpulkan makanannya berupa hewan laut pada saat air surut.
- Kelompok fauna perairan/akuatik, terdiri atas 2 tipe, yaitu:
 - (a) Yang hidup di kolom air, terutama berbagai jenis ikan, udang
 - (b) Yang menempati substrat baik keras (akar dan batang pohon mangrove) maupun lunak (lumpur), terutama kepiting, kerang dan berbagai jenis invertebrate lainnya.

Rantai Makanan di Ekosistem Hutan Mangrove

Tumbuhan mangrove sebagaimana tumbuhan lainnya mengkonversi cahaya matahari dan zat hara menjadi jaringan tumbuhan melalui proses fotosintesis.

Tumbuhan mangrove merupakan sumber makanan potensial, dalam berbagai bentuk, bagi semua biota yang hidup di ekosistem mangrove. Berbeda dengan ekosistem pesisir lainnya, komponen dasar dari rantai makanan di ekosistem mangrove bukanlah tumbuhan mangrove itu sendiri, tapi serasah yang berasal dari tumbuhan mangrove.

Sebagian serasah mangrove didekomposisi oleh bakteri dan fungi menjadi zat hara terlarut yang dapat dimanfaatkan langsung oleh fitoplankton, algae ataupun tumbuhan mangrove itu sendiri dalam proses fotosintesis; sebagian lagi sebagai partikel serasah (detritus) dimanfaatkan oleh ikan, udang dan kepiting sebagai makanannya. Proses makan-memakan dalam berbagai kategori dan tingkatan biota membentuk suatu jala makanan.

Fungsi dan Manfaat Hutan Mangrove

- Sebagai peredam gelombang dan angin badai, pelindung dari abrasi, penahan lumpur dan penangkap sedimen
- Daerah asuhan (nursery grounds), daerah mencari makanan (feeding grounds) dan daerah pemijahan (spawning grounds) berbagai jenis ikan, udang dan biota laut lainnya
- Penghasil kayu untuk bahan konstruksi, kayu bakar, bahan baku arang, dan bahan baku kertas
- Pemasok larva ikan, udang, dan biota laut lainnya
- Sebagai tempat pariwisata

Dampak Kegiatan Manusia pada Ekosistem Mangrove

Dengan pertumbuhan penduduk yang tinggi dan pesatnya kegiatan pembangunan di pesisir bagi berbagai peruntukan (pemukiman, perikanan, pelabuhan dll), tekanan ekologis terhadap ekosistem pesisir, khususnya ekosistem hutan mangrove, semakin meningkat pula. Meningkatnya tekanan ini tentunya berdampak terhadap kerusakan ekosistem hutan mangrove baik secara langsung (misalnya kegiatan penebangan atau konversi lahan) maupun secara tidak langsung (misalnya kegiatan pencemaran oleh limbah berbagai kegiatan pembangunan)

Tujuan dari Praktikum

- Menentukan struktur komunitas vegetasi mangrove dan karakteristik lingkungannya
- Menentukan kerapatan jenis, frekuensi jenis, luas area penutupan, dan nilai penting jenis

Bahan dan Alat

- Termometer air raksa untuk mengukur suhu
- Salinometer untuk mengukur salinitas
- pH / milivoltmeter untuk mengukur pH dan Eh sedimen/tanah
- Kompas
- Meteran sepanjang 100m
- Patok dengan tinggi 1 meter, diujung bawah runcing dan ujung atas sepanjang 30 cm di cat merah atau putih
- Tali rafia untuk membuat transek garis dan petak contoh/plot
- Alat hitung / *hand counter*
- Gunting dan pisau
- Kantong plastik
- Label, alat tulis
- *Data sheets*
- Buku floristik
- *Hygrometer*
- *Lux meter*
- *Anemometer*
- *Global positioning System (GPS)*

Penentuan Stasiun Pengamatan (Pengambilan Contoh)

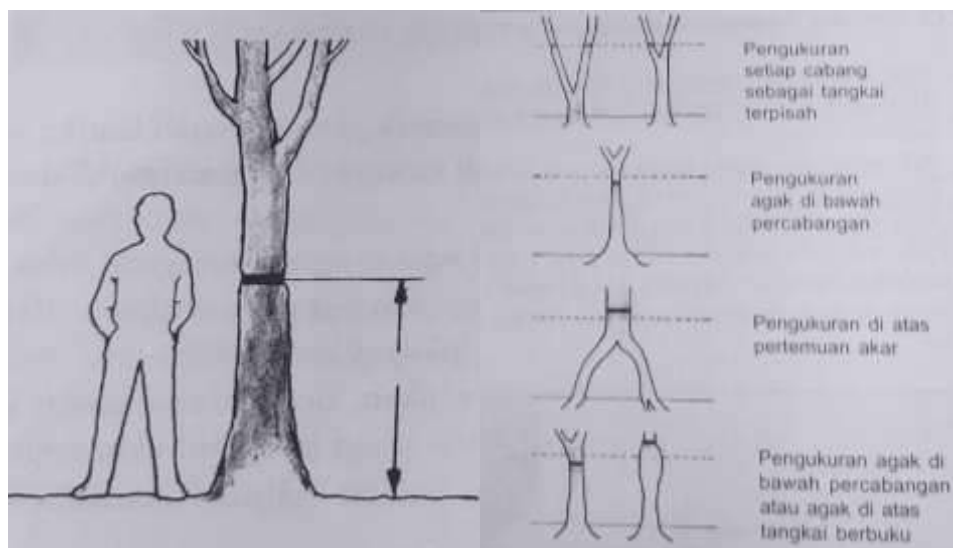
- Lokasi yang ditentukan oleh pengamatan vegetasi mangrove harus mewakili wilayah kajian dan juga harus dapat mengindikasikan atau mewakili setiap zone hutan mangrove yg terdapat di wilayah kajian
- Pada setiap lokasi ditentukan stasiun-stasiun pengamatan secara konseptual berdasarkan perwakilan lokasi kajian

Prosedur Pengamatan (Pengambilan Contoh)

- Pada setiap stasiun pengamatan, tetapkan transek-transek garis ke arah laut ke arah darat (tegak lurus garis pantai sepanjang zonasi hutan mangrove yang terjadi) di daerah intertidal.
- Pada setiap zona hutan mangrove yang berada di sepanjang transek garis, letakkan secara acak petak-petak contoh (plot) berbentuk bujur sangkar dengan ukuran 10 m x 10 m, sebanyak paling kurang 3 (tiga) petak contoh/plot (Gambar 8.1).
- Pada setiap petak contoh/plot yang telah ditentukan, determinasi setiap jenis tumbuhan mangrove yang ada, hitung individu setiap jenis, dan ukur lingkaran batang setiap pohon mangrove pada setinggi dada (sekitar 1,3 m) (Gambar 8.2 dan 8.3)
- Apabila belum diketahui nama jenis tumbuhan mangrove yang ditemukan, potonglah bagian ranting yang lengkap dengan daunnya, dan bila mungkin diambil pula bunga dan buahnya. Bagian tumbuhan tersebut dipisahkan berdasarkan jenisnya dan dimasukkan dalam kantong plastik atau dibuatkan koleksinya (herbarium) serta berikan label dengan keterangan yang sesuai dengan yang tercantum pada label dengan keterangan sesuai dengan yang tercantum pada Tabel Form Mangrove untuk masing-masing koleksi.
- Pada setiap zona sepanjang transek garis, ukur parameter lingkungan yang ditentukan (suhu, salinitas, pH dan Eh tanah, pencahayaan, suhu tanah, kecepatan angin).
- Pada setiap petak contoh (plot), amati dan catat tipe substrat (lumpur, lempung, pasir).
- Catat fauna terrestrial (serangga, burung, reptile, dsb) dan fauna akuatik (kepiting, kerang, ikan dsb), yang ditemukan di setiap petak contoh.
- Catat dampak kegiatan manusia yang terjadi pada stasiun pengamatan, dengan memberikan pembobotan dari 0 sampai dengan 4 sesuai dengan besarnya dampak.
(0=tidak ada dampak, 1 = dampak ringan, 2 = dampak sedang, 3 = dampak berat, dan 4 = dampak sangat berat).



Gambar 8.1 Transek Garis dan Petak Contoh (Plot) Pengukuran Mangrove pada Setiap Zona dari Pinggir Laut ke arah Darat



Gambar 8.2 Pengukuran Lingkaran Pohon Setinggi Dada dan Prosedur pengukuran Pohon pada Berbagai Bentuk Pertumbuhan

Prosedur Analisis Data

Data yang diperoleh di setiap petak contoh dianalisis, dengan menggunakan formulasi:

1. Indeks kekayaan dari Margalef

$$RI = (S - 1) / \ln (n)$$

Keterangan :

RI = Indeks Margelef

S = jumlah jenis

n = jumlah total individu

2. Indeks keanekaragaman dari Shannon – Wiener

$$H' = -\sum_{i=1}^S \left[\left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right]$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman Shanoon – Wiener

S = Jumlah jenis

Ni = Jumlah individu jenis ke-i

N = total seluruh individu

3. Indeks pemerataan

$$E = H' / \ln (s)$$

Keterangan :

E = Indeks pemerataan

H' = Indeks keanekaragaman Shanon – Wiener

S = Jumlah jenis

Data – data mengenai jenis, jumlah tegakan dan diameter pohon yang telah dicatat pada table form Mangrove, diolah lebih lanjut untuk memperoleh kerapatan jenis, frekuensi, luas area penutupan dan nilai penting.

1. Kerapatan Jenis (D_i), yaitu jumlah tegakan jenis i dalam suatu unit area:

$$D_i = \frac{n_i}{A}$$

Keterangan : - D_i = Kerapatan jenis i

- n_i = Total tegakan dari jenis i

- A = Luas total area pengambilan contoh

2. Kerapatan Relatif Jenis (RD_i), yaitu perbandingan antara jumlah tegakan jenis i (n_i) dan jumlah total tegakan seluruh jenis ($\sum n$) :

$$RD_i = \frac{n_i}{\sum n} \times 100$$

Keterangan : - RD_i = Kerapatan relatif jenis i

- n_i = Total tegakan dari jenis i

- $\sum n$ = jumlah total tegakan seluruh jenis

3. Frekuensi Jenis (F_i), yaitu peluang ditemukannya jenis i dalam petak contoh/plot yang diamati :

$$F_i = \frac{p_i}{\sum p}$$

Keterangan : - F_i = Frekuensi jenis i

- p_i = Jumlah petak contoh/plot dimana ditemukan jenis i

- $\sum p$ = jumlah total petak contoh/plot yang diamati

4. Frekuensi Relatif Jenis (F_i), yaitu perbandingan antara frekuensi jenis i (F_i) dan jumlah frekuensi untuk seluruh jenis ($\sum F$) :

$$RF_i = \frac{F_i}{\sum F} \times 100$$

Keterangan : - RF_i = Frekuensi Relatif jenis i

- p_i = Jumlah petak contoh/plot dimana ditemukan jenis i

- $\sum p$ = jumlah total petak contoh/plot yang diamati

5. Penutupan jenis (C_i), yaitu luas penutupan jenis i dalam suatu unit area :

$$C_i = \frac{\sum BA}{A}$$

Keterangan : - C_i = Penutupan jenis i

- $BA = \frac{\pi DBH^2}{4}$ (dalam cm^2), π (3,1416) adalah suatu konstanta dan
DBH adalah diameter batang pohon dari jenis i

- A = Luas total area pengambilan contoh (luas petak contoh/plot)

$DBH = \frac{CBH}{\pi}$ (dalam cm), dimana CBH adalah lingkaran pohon setinggi dada

6. Penutupan Relatif Jenis (RC_i), yaitu perbandingan antara luas area penutupan jenis i (C_i) dan luas total area penutupan untuk seluruh jenis ($\sum C$) :

$$RC_i = \frac{C_i}{\sum C} \times 100$$

Keterangan : - RC_i = Penutupan relatif jenis i

- C_i = luas area penutupan jenis i

- $\sum C$ = luas total area penutupan untuk seluruh jenis

7. Nilai Penting Jenis (IV_i), yaitu jumlah dari nilai kerapatan relatif jenis (RD_i), frekuensi relatif jenis (RC_i), dan luas total area penutupan untuk seluruh jenis :

$$IV_i = RD_i + RF_i + RC_i$$

Keterangan : - IV_i = Nilai Penting Jenis i (0 – 300)

- RD_i = Nilai kerapatan relatif jenis

- RF_i = Frekuensi relatif jenis

- RC_i = Luas total area penutupan untuk seluruh jenis

Nilai penting suatu jenis berkisar antara 0 dan 300. Nilai Penting ini memberikan suatu gambaran mengenai pengaruh atau peranan suatu jenis tumbuhan mangrove dalam komunitas *mangrove*

Prosedur Pengamatan Vegetasi Mangrove

Tabel *Form Mangrove*

Provinsi :
Kota/Kabupaten :
Kecamatan :
Desa/Kelurahan :
Tgl/Bln/Tahun :
Stasiun :
Posisi Geografis :

Suhu Udara :

Suhu Air :

Salinitas :

pH Tanah :

Eh Tanah :

Pencahayaan :

Suhu tanah :

Kec. Angin :

Tabel *Form Mangrove*

No.	Transek	No. Plot	Pohon			Anakan			Semai			Tipe Substrat	Dampak (0 – 4)
			SP	IND	DB	SP	IND	DB	SP	IND	DB		

Keterangan : - SP : Kode jenis tumbuhan *mangrove*
 - IND : Jumlah tegakan tumbuhan *mangrove*
 - DB : Diameter batang tumbuhan *mangrove*
 - Pohon : Diameter >4 cm
 - Anakan : Diameter <4 cm, tinggi <1 m
 - Semai : Tinggi <1 m

Pembahasan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Pembahasan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Pembahasan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

DAFTAR PUSTAKA

- Bray, J. R. & J. T. Curtis. 1957. Upland forest communities of Southern Wisconsin. Ecol. Monographs 27 : 325 – 349.
- Mueller-Dombois, D. & H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons. New York.
- Poole, R. W. 1974. An introduction to quantitative ecology. McGraw-Hill. New York.
- Allan, JD. 1995. Stream Ecology : Structure and Function of Running Waters. Chapman and Hall. London.
- Halfon, E. 1979. *Theoretical System in Ecology*. Academic Press. New York.
- Leksono, A. S. 2007. Ekologi. Biomedica Publishing : Malang.
- Odum, E. P. 1983. *Basic Ecology*. Saunders Collage Publishing. United State America.
- Eugene, Odum. 1983. Fundamental of Ecology.
- Prawiro, Ruslan, 1983, Ekologi Lingkungan Pencemaran, Semarang, Satya Wacana.
- Ryadi, Slamet, 1981, Ecology Ilmu Lingkungan, Dasar-Dasar Pengertiannya, Surabaya, Penerbit Usaha Nasional.
- Soemarwoto, Otto, 1983, Ekologi Lingkungan Hidup dan Pembangunan, Jakarta, Penerbit Djambatan.
- Bengen, D. G. 2002. Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. PKSPL. IPB.
- Dixon, J.A. 1998. Valuation of Mangroves. Trop. Coast. Area Mgt. 4(3): 1

Lovelock, C. 1993. Field Guide to the Mangroves of Queensland. Australian Institute of Marine Science. Townsville.