

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Limnoplankton.

Istilah Limnoplankton pada awalnya hanya mengacu pada plankton yang berada di perairan danau, karena ruang lingkup Limnologi pada masa itu masih berpusat pada perairan danau (Hutchinson, 1957., Hutchinson, 1967). Tetapi sejalan dengan berkembangnya Limnologi, dimana ruang lingkup perairan darat meliputi danau, sungai, rawa, dan estuarin, maka Limnoplankton diterapkan untuk semua plankton yang berasal baik dari danau, sungai, rawa, maupun estuarin (Goldman and Horne, 1983).

B. Sistematik Limnoplankton.

Limnoplankton dapat dikelompokkan berdasarkan kemampuannya memanfaatkan sumber energi menjadi dua, yaitu fitoplankton dan zooplankton. Fitoplankton menurut Bold and Wynne (1978), Prescott (1970), Sachlan (1963), dan Wirosaputro (1991) terbagi atas beberapa divisi, yang diantaranya terdiri atas satu kelas atau lebih, yaitu:

Divisi	: Cyanophyta
Kelas	: Cyanophyceae
Divisi	: Chlorophyta
Kelas	: Chlorophyceae
	: Charophyceae
Divisi	: Euglenophyta
Kelas	: Euglenophyceae
Divisi	: Chrysophyta
Kelas	: Xanthophyceae
	: Chrysophyceae
	: Bacillariophyceae
Divisi	: Pyrrophyta
Kelas	: Desmokyontae
	: Dinophyceae
Divisi	: Rhodophyta
Kelas	: Rhodophyceae
Divisi	: Phaeophyta
Divisi	: Cryptophyta
Divisi	: Prochlorophyta

Sedangkan klasifikasi zooplankton adalah sebagai berikut :

Filum	: Protozoa
Kelas	: Rhizopoda
	: Mastigophora
	: Ciliophora
Filum	: Coelenterata
Kelas	: Hydrozoa
Filum	: Ctenophora
Filum	: Gastrotrichia
Filum	: Rotatoria
Kelas	: Monogononta
	: Digononta
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustaceae
Filum	: Molluska
Kelas	: Gastropoda
	: Pelecypoda
Filum	: Chordata
Subfilum	: Hemichordata
Kelas	: Enteropneuta
Subfilum	: Urochordata
Kelas	: Larvacea

(Edmonson, 1959., Pennak, 1978., Sachlan, 1963).

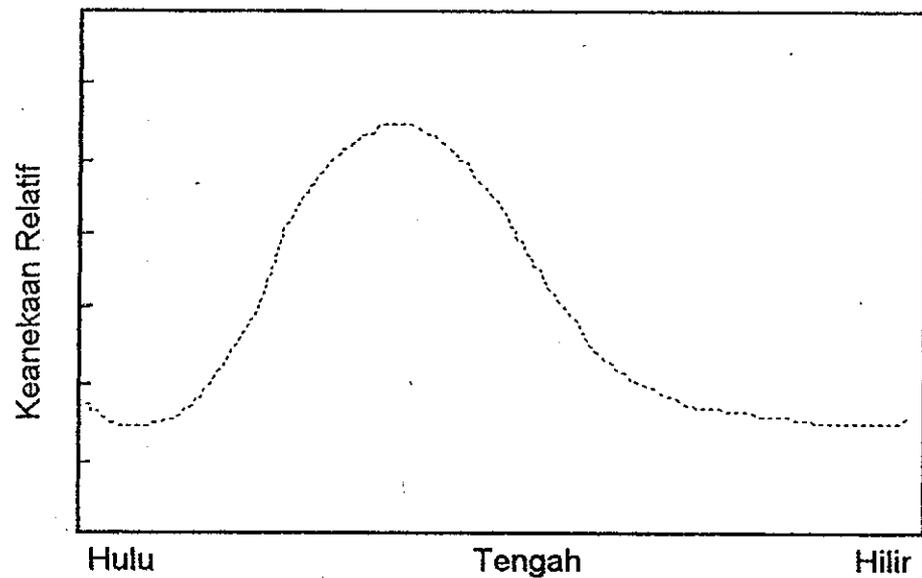
C. Distribusi Limnoplankton

1. Distribusi Lokal

Pada skala lokal atau tingkat habitat, distribusi limnoplankton dapat dibedakan atas distribusi horisontal dan distribusi vertikal. Distribusi horisontal mengacu pada limnoplankton yang berada pada biome lotik misalnya pada sungai, dan distribusi vertikal mengacu pada limnoplankton di biome lentik misalnya danau.

Menurut Odum (1983), pada habitat sungai terdapat pola yang disebut dengan *River Continuum* atau pola sungai tak terputus. Pola ini menggambarkan distribusi dan keanekaragaman organisme merupakan kesinambungan yang kompleks dari hulu hingga hilir, bukannya merupakan mosaik yang terputus-putus.

Pola sungai tak terputus dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 1. Perubahan distribusi dan keanekaragaman organisme di sungai, yang menggambarkan pola sungai tak terputus. (digambar ulang dari Odum, 1983)

Sedangkan pada danau akan terlihat pola distribusi vertikal limnoplankton. Distribusi vertikal ini merupakan kemampuan plankton untuk berpindah dari satu bagian kedalaman ke bagian yang lain, walaupun tingkat keaktifannya rendah (Timotius, Kristyanto, Widhiasmoro, 1979).

2. Distribusi Geografi

Menurut Brown and Gibson (1983), organisme tingkat rendah termasuk didalamnya limnoplankton, mempunyai kecenderungan untuk terdistribusi secara luas. Hal ini disebabkan ukurannya relatif kecil sehingga mudah terbawa secara pasif oleh agen dispersal. Distribusi yang bersifat kosmopolit biasanya berlaku untuk takson tingkat tinggi. Sedangkan pada takson tingkat rendah bisa timbul endemisme pada suatu region, sub region, propinsi, atau sub propinsi seperti yang diungkapkan oleh Shiel and Koste (1986).

D. Faktor yang Mempengaruhi Distribusi

Sebagaimana halnya yang terjadi pada organisme lainnya, distribusi Limnoplankton juga dipengaruhi oleh empat hal : penyebaran, perilaku, faktor biotik, dan faktor abiotik (Krebs, 1978).

1. Penyebaran.

Penyebaran limnoplankton sangat dipengaruhi oleh sifatnya yang kecil dan pasif. Pada skala intrahabitat, penyebaran disebabkan oleh pergerakan air baik itu arus, gelombang, atau sirkulasi (Moss, 1979). Pada skala interhabitat penyebaran dapat disebabkan oleh angin yang meyapu permukaan air sehingga plankton terbawa (Polunin, 1990., Pennak 1978); atau terbawa oleh serangga di perairan dengan cara menempel pada tubuh serangga (Revil, Stewart, Schlichting, 1967); maupun oleh unggas yang hidup diperairan, sehingga plankton akan menempel pada bagian tubuh unggas (Proctor, Malone, DeVlaming, 1967).

2. Perilaku.

Keberadaan limnoplankton pada suatu habitat dapat disebabkan oleh tingkah laku, berupa kecenderungan memilih habitat (*habitat preference*), walaupun dalam batasan tertentu, karena plankton bersifat pasif dan kemampuan pergerakannya kecil. Seperti halnya hasil penelitian oleh Timotius, *et al*, (1979) di Rawa Pening, menunjukkan adanya kecenderungan kelompok plankton tertentu berada di mikrohabitat perairan tertentu pula. Masing-masing mikrohabitat memiliki vegetasi dan kondisi hidrologi saling berbeda.

3. Biotik

Faktor-faktor biotik yang dapat mempengaruhi distribusi limnoplankton diantaranya yaitu : kompetisi dan predasi. Kompetisi terjadi dalam upaya untuk mendapatkan sumber daya lingkungan yang sama, sedangkan predasi dapat terjadi antar plankton maupun plankton dengan organisme yang lainnya (Dodson, 1974., Neil 1975).

4. Abiotik

Faktor-faktor fisik lingkungan yang dapat mempengaruhi distribusi limnoplankton antara lain: temperatur, kecepatan arus, radiasi sinar matahari, kekeruhan atau transparansi (Griffith, 1955., Kochsiek, Wilhm, Morrison, 1971., Levandowsky, 1972). Sedangkan faktor-faktor kimia yang berpengaruh misalnya : oksigen terlarut, total CO₂ bebas dalam air, pH, jumlah dan macam nutrisi, serta salinitas (Cushing, 1964., Griffith, 1955., Haertel, Osterberg, Park, 1969).

E. Biogeografi.

1. Definisi Biogeografi

Seperti telah diketahui, di bumi ini terdapat jutaan jenis organisme baik yang masih hidup maupun yang sudah punah. Organisme dijumpai di hampir semua kondisi lingkungan. Tiap jenis hanya menempati suatu bagian di permukaan bumi, hanya berada pada sejumlah habitat dan bervariasi kelimpahannya melewati kisaran geografinya. Secara singkat bisa dikatakan, tidak terdapat keseragaman dalam hal distribusi organisme.

Biogeografi dikemukakan oleh Brown and Gibson (1983) dan Terrel (1977) sebagai ilmu yang mempelajari asal-usul, distribusi, adaptasi, pengembangan, pengelolaan, dan asosiasi organisme dalam ruang dan waktu, diseluruh permukaan bumi.

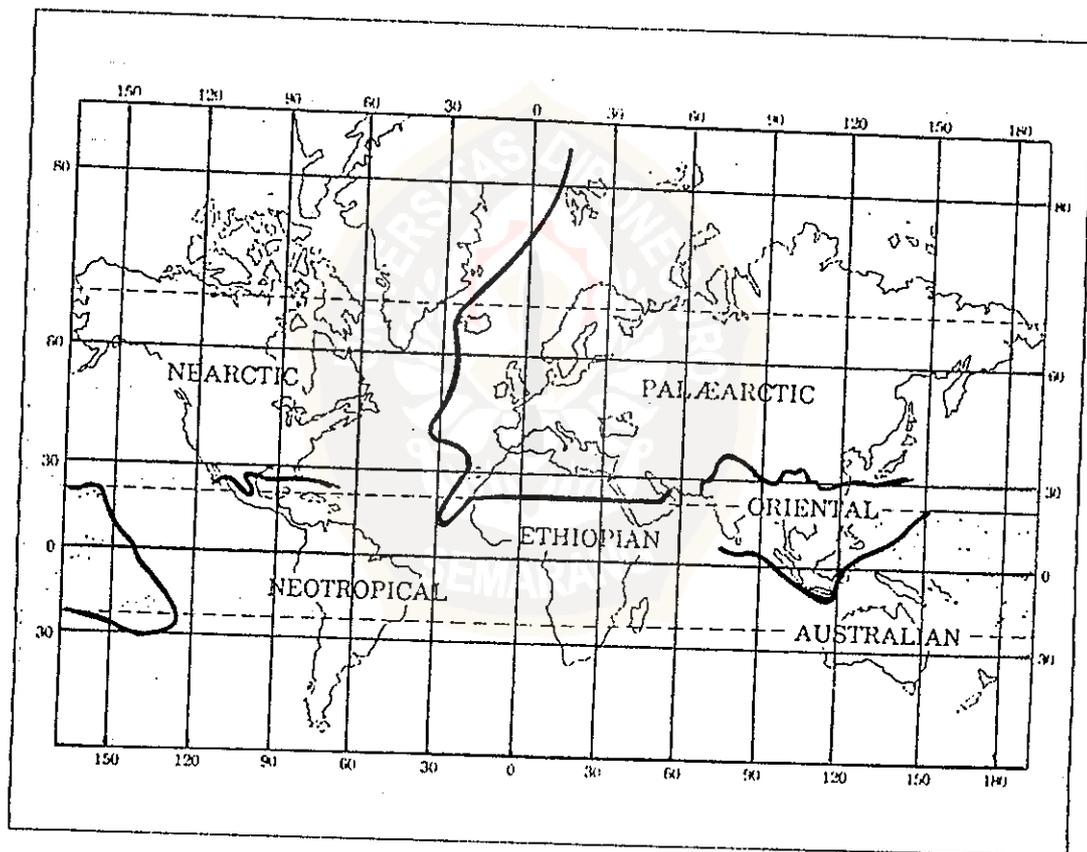
2. Tinjauan Biogeografi

Biogeografi dapat dibahas dari berbagai aspek. Untuk pembagian berdasarkan obyek taksonomi, biasa dibagi atas Fitogeografi dan Zoogeografi. Fitogeografi mempelajari biogeografi tumbuhan, dan zoogeografi membahas biogeografi hewan.

Apabila ditinjau dari skala waktu, maka biogeografi dapat dibedakan menjadi biogeografi historis dan biogeografi ekologi. Biogeografi Historis, yaitu cabang ilmu yang berusaha merekonstruksi daerah asal, dispersal, dan kepunahan suatu takson

pada masa lampau. Biogeografi Ekologi, yaitu cabang ilmu yang berupaya untuk mengetahui distribusi organisme saat ini, yang dipengaruhi oleh interaksi antara organisme dengan faktor lingkungan disekitarnya. Sementara itu beberapa ahli mengambil jalan tengah dengan mengemukakan bidang Palcoekologi (Cox and Moore, 1991., Brown and Gibson, 1983).

Sedangkan bila ditinjau dari segi wilayah, biogeografi dapat dibagi atas wilayah dunia, region, sub region, propinsi atau sub propinsi. Pembagian region biasanya mengacu pada wilayah benua atau anak-benua. Sedangkan propinsi dan sub propinsi merupakan pembagian dari region (Humphries and Parenti, 1989). Salah satu contoh pembagian region yang dikemukakan oleh Sclater dan Wallace pada gambar berikut :



Gambar 2. Pembagian region fauna di dunia menurut Sclater dan Wallace (sumber: Humphries and Parenti, 1989)

F. Teori Biogeografi Kepulauan.

Teori ini menyatakan bahwa, jumlah jenis di suatu area bergantung pada sejumlah faktor misalnya: luas area yang ditempati, keragaman habitat pada area, jarak area dengan area lain yang menjadi sumber jenis, kekayaan jenis daerah asal, dan keseimbangan antara laju kolonisasi dan kepunahan (Cox and Moore, 1991., Begon, *et al*, 1990).

1. Hubungan Jenis-Area.

Jumlah jenis di suatu area akan semakin besar apabila makin besar ukuran dan makin dekat area tersebut dengan area sumber jenis. Dan sebaliknya, jumlah jenis akan kecil apabila makin kecil ukuran dan makin jauh area tersebut dengan area sumber jenis (MacArthur, MacArthur, MacArthur, MacArthur, 1972a., Simberloff, 1969b).

2. Keseimbangan Laju Kolonisasi dan Kepunahan.

Jumlah jenis di suatu area ditentukan juga oleh laju kepunahan dan kolonisasi ke dalam area tersebut. Kepunahan akan mengurangi jumlah jenis, dan kolonisasi akan menambah jumlah jenis. Proses ini berlangsung terus secara dinamis, hingga akhirnya didapatkan suatu keseimbangan (Brown and Kodric-Brown, 1977., Simberloff, 1969a., Simberloff and Wilson, 1969).

3. Tipe Pulau.

Dalam teori biogeografi kepulauan, yang dimaksud dengan pulau bukan hanya suatu daratan yang dikelilingi perairan, tetapi mencakup juga tipe 'Pulau' lainnya. Seperti misalnya : danau ditengah daratan luas, gunung yang dikelilingi dataran rendah, dan sebagainya. Pada prinsipnya 'Pulau' adalah area tempat hidup biota, yang dikelilingi area lain yang merupakan penghalang penyebaran (Schoener, Long, DePalma, 1978., Smith, 1974).

G. Analisa Komunitas.

1. Analisa Struktur Jenis.

Analisa struktur jenis dalam komunitas merupakan salah satu cara untuk menggambarkan karakteristik suatu komunitas. Karakter komunitas ini dapat diukur dan dipelajari melalui atribut-atributnya, diantaranya yaitu: keanekaan jenis, dominansi, kelimpahan relatif, tingkat trofik, dan sebagainya. Atribut-atribut tersebut dapat dipelajari baik dalam kondisi setimbang (*equilibrium*) maupun berubah. Perubahannya sendiri dapat dalam skala ruang maupun waktu (Krebs, 1978).

2. Analisa Asosiasi.

Keanekaan komunitas (*β diversity*) pada prinsipnya adalah mengukur seberapa perbedaan atau kesamaan suatu kisaran habitat atau sampel, dalam kaitannya dengan jumlah atau kelimpahan jenis yang dijumpai. Salah satu pendekatan yang umum adalah mengamati perubahan keanekaan jenis sepanjang gradien lingkungan.

Pendekatan alternatif yang lain untuk mengukur keanekaan komunitas, adalah untuk mengetahui tingkat asosiasi atau kesamaan suatu tempat atau sampel, menggunakan metode ordinansi atau klasifikasi. Cara termudah yaitu dengan menggunakan indeks-indeks kesamaan, misalnya indeks kesamaan Sorensen. Apabila jumlah obyek yang diamati cukup besar maka dapat digunakan metode klasifikasi dengan analisa kelompok (*cluster analysis*) (Magurran, 1983., Omori and Ikeda, 1984).