

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati adalah semua kehidupan di bumi yang mencakup variasi di semua tingkat organisasi biologis dari gen, spesies hingga ekosistem (Gaston dan Spicer, 2004). Keanekaragaman hayati menurut Permen Lingkungan Hidup Nomor 29 Tahun 2009 adalah makhluk hidup di muka bumi dan peranannya ekologisnya yang meliputi keanekaragaman ekosistem, keanekaragaman spesies dan keanekaragaman genetik. Keanekaragaman hayati dapat digolongkan menjadi tiga tingkat, yaitu:

1. Keanekaragaman genetik. Variasi genetik dalam satu spesies baik diantara populasi-populasi yang terpisah secara geografis, maupun diantara individu-individu dalam satu populasi.
2. Keanekaragaman spesies berhubungan dengan variasi spesies atau organism hidup
 - a. *Species richness* mengacu pada jumlah total spesies dalam suatu area yang tetap. Berbagai jenis indeks yang digunakan termasuk Mangalet index dan Menhink index
 - b. *Species abundance* mengacu pada jumlah relatif antar spesies. Jika semua spesies memiliki kelimpahan yang sama, ini berarti bahwa variasi keragaman yang tinggi, namun jika salah satu spesies memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan spesies lainnya, maka ini berarti keragamannya rendah
 - c. *Taxonomic* atau *Phylogenetic diversity*: Hal ini mengacu pada hubungan genetis antara kelompok spesies yang berbeda.
3. Keanekaragaman Ekosistem berhubungan dengan variasi habitat, komunitas biotik dan proses ekologis di dalam biosfer (Mutia, 2009; Indrawan *et al.*, 2007).

2.2 Konservasi Keanekaragaman Hayati

Konservasi keanekaragaman hayati menurut Permen LH Nomor 29 Tahun 2009 adalah pengelolaan keanekaragaman hayati yang pemanfaatannya dilakukan secara bijaksana untuk menjamin kesinambungan persediannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas keanekaragaman dan nilainya.

Sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya merupakan bagian terpenting dari sumberdaya alam yang terdiri dari alam hewani, alam nabati, ataupun berupa batu-batuan dan keindahan alam dan lain sebagainya, yang masing-masing mempunyai fungsi dan manfaat sebagai unsure pembentuk lingkungan hidup. Karena sifatnya yang tidak dapat diganti-ganti dan peranannya begitu besar bagi kehidupan manusia, maka upaya konservasi sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya sudah menjadi kewajiban mutlak dari setiap generasi di manapun berada dan pada zaman kapanpun Berhasilnya upaya konservasi sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya, erat kaitannya dengan tercapainya tiga sasaran pokok konservasi atau yang disebut dengan Strategi Konservasi (Dirjen PHPA Departemen Kehutanan RI, 1990), yaitu:

1. Perlindungan Sistem Penyanga Kehidupan, yaitu menjamin terpeliharanya proses ekologi yang menunjang sistem penyanga kehidupan bagikelangsungan pembangunan dan kesejahteraan manusia
2. Pengawetan Keanekaragaman Jenis Tumbuhan dan Satwa, yaitu dengan menjamin terpeliharanya keanekaragaman sumber genetik dan tipe-tipe ekosistemnya, sehingga mampu menunjang pembangunan, ilmu pengetahuan, dan teknologi memungkinkan kebutuhan manusia yang menggunakan sumberdaya alam hayati bagi kesejahteraan
3. Pemanfaatan Secara Lestari Sumberdaya Alam Hayati, yaitu merupakan suatu usaha pembatasan/pengendalian dalam pemanfaatan sumberdaya alam hayati sehingga pemanfaatan tersebut dapat dilakukan secara terus menerus di masa mendatang dengan tetap menjaga keseimbangan ekosistemnya.

(Suhartini, 2009).

2.3 Kriteria Penetapan Kawasan Konservasi

Kawasan Konservasi Perairan, Pesisir dan Pulau-pulau Kecil (KKP3K) merupakan mandat dari Undang-undang No. 31 tahun 2004 Juncto Undang-undang No. 45 tahun 2007 dan Undang-undang No. 27 tahun 2007 juncto Undang-undang No.1 tahun 2014. Jenis KKP3K dan katagori menetapkan berdasarkan maksud dan tujuan dari pembentukan kawasan konservasi tersebut yang disesuaikan dengan kondisi sumberdaya ikan, kondisi sosial dan budaya dari kawasan tersebut.

1. Kategori Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (KKP3K)

Kawasan konservasi perairan ditetapkan berdasarkan kriteria ekologi, sosial budaya dan ekonomi. Kriteria ekologi meliputi keanekaragaman hayati, kealamiahan, keterkaitan ekologis, keterwakilan, keunikan, produktivitas, daerah ruaya, habitat ikan langka, daerah pemijahan ikan, dan daerah pengasuhan. Kriteria sosial budaya meliputi dukungan masyarakat, potensi konflik kepentingan, potensi ancaman, dan kearifan lokal serta adat istiadat. Kriteria ekonomi meliputi nilai penting perikanan, potensi rekreasi dan pariwisata, estetika, dan kemudahan mencapai kawasan.

a. Kriteria Ekologi

Kriteria ini digunakan untuk menilai apakah suatu kawasan:

1. Mempunyai kontribusi dalam pemeliharaan proses ekologi penting atau system penyangga kehidupan.
2. Merupakan habitat bagi satwa langka atau terancam punah. Melindungi keanekaragaman genetik.
3. Memiliki kealamiahan; memiliki kondisi fisik dan biologi yang belum mengalami kerusakan dan belum mengalami penurunan kualitas maupun kuantitas, baik oleh karena faktor eksternal maupun internal.
4. Memiliki keterkaitan ekologis; terdapat hubungan fungsional antar habitat ekosistem di suatu kawasan.
5. Merupakan keterwakilan; yang merefleksikan keanekaragaman hayati dari ekosistem laut dimana keanekaragaman hayati tersebut berasal.
6. Memiliki keunikan; berupa keunikan spesies, ekosistem, biodiversitas, atau bentang alam.

7. Produktif; apakah suatu kawasan memiliki produktifitas perikanan.
8. Merupakan daerah Ruaya; yaitu merupakan daerah migrasi bagi suatu jenis ikan atau mamalia tertentu.
9. Merupakan habitat Ikan Langka; memiliki habitat yang sesuai dan dihuni oleh ikan langka/ unik/endemik/khas/dilindungi.
10. Merupakan daerah Pemijahan Ikan; merupakan habitat yang cocok dan optimal bagi ikan untuk memijah.
11. Merupakan daerah asuhan; memiliki kondisi ekosistem yang optimal bagi pertumbuhan biota.

b. Kriteria Sosial Dan Budaya

1. Dukungan masyarakat; kondisi ini digunakan untuk melihat apakah dukungan masyarakat terhadap kegiatan konservasi.
2. Potensi konflik kepentingan; yaitu potensi konflik kepentingan dalam pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya alam penting untuk dilihat apakah pengelolaan kawasan dapat berjalan dengan baik.
3. Potensi ancaman; yaitu faktor-faktor yang mengancam kelestarian sumberdaya keanekaragaman hayati dan pesisir lautan.
4. Kearifan lokal; melihat adakah pengetahuan lokal/pengetahuan tradisional yang dapat membantu kelestarian sumberdaya alam.
5. Adat istiadat; yaitu melihat ada tidaknya adat dan kebiasaan masyarakat yang dapat mendukung kegiatan konservasi.

c. Kriteria Ekonomi

Kawasan ini digunakan untuk menilai apakah masyarakat memiliki:

1. Nilai penting perikanan; yaitu nilai penting sektor perikanan dalam suatu wilayah.
 2. Potensi rekreasi dan pariwisata; yaitu melihat suatu kawasan memiliki potensi dalam rekreasi dan pariwisata yang menunjang kegiatan konservasi.
 3. Estetika; yaitu berupa keindahan alamiah dari suatu perairan dan/atau biota yang memiliki daya tarik tertentu.
 4. Kemudahan mencapai lokasi; melihat akses dan kemudahan dalam mencapai lokasi kawasan dari berbagai daerah.
2. Kategori dan Jenis KKP3K

Kategori KKP3K, terdiri dari:

1. Kawasan Konservasi Perairan
 2. Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil
 3. Kawasan Konservasi Maritim, yang selanjutnya disebut KKM;
 4. Sempadan Pantai
- a. Kawasan Konservasi Perairan (KKP)

Kawasan Konservasi Perairan (KKP) di bedakan menjadi 4 jenis kawasan konservasi dengan tujuan pengelolaan dan kriteria sebagai berikut:

1. Taman Nasional Perairan ditetapkan berdasarkan tujuan pengelolaannya untuk penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, kegiatan yang menunjang perikanan berkelanjutan, wisata perairan, dan rekreasi.
2. Suaka Alam Perairan ditetapkan berdasarkan tujuan pengelolaannya untuk perlindungan keanekaragaman jenis ikan dan ekosistemnya.
3. Taman Wisata Perairan ditetapkan berdasarkan tujuan pengelolaannya untuk kepentingan wisata perairan dan rekreasi.
4. Suaka Perikanan ditetapkan berdasarkan tujuan pengelolaannya sebagai daerah perlindungan sumber daya ikan tertentu.

- b. Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil

Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil dibedakan menjadi 4 jenis kawasan konservasi dengan tujuan pengelolaan dan kriteria sebagai berikut:

1. suaka pesisir, dengan kriteria: (i). merupakan wilayah pesisir yang menjadi tempat hidup dan erkembangbiaknya (habitat) suatu jenis atau sumberdaya alam hayati yang khas, unik, langka dan dikhawatirkan akan punah, dan/atau merupakan tempat kehidupan bagi jenis-jenis biota migrasi tertentu yang keberadaannya memerlukan upaya perlindungan, dan/atau pelestarian; (ii) mempunyai keterwakilan dari satu atau beberapa ekosistem di wilayah pesisir yang masih asli dan/atau alami; (iii) mempunyai luas wilayah pesisir yang cukup untuk menjamin kelangsungan habitat jenis sumberdaya ikan yang perlu dilakukan upaya konservasi dan dapat dikelola secara efektif; dan (iv) mempunyai kondisi fisik wilayah pesisir yang rentan terhadap perubahan dan/atau mampu mengurangi dampak bencana.

2. suaka pulau kecil, apabila memenuhi kriteria: (i) merupakan pulau kecil yang menjadi tempat hidup dan berkembangbiaknya (habitat) suatu jenis atau beberapa sumberdaya alam hayati yang khas, unik, langka dan dikhawatirkan akan punah, dan atau merupakan tempat kehidupan bagi jenis-jenis biota migrasi tertentu yang keberadaannya memerlukan upaya perlindungan, dan/atau pelestarian; (ii) mempunyai keterwakilan dari satu atau beberapa ekosistem di pulau kecil yang masih asli dan/atau alami; (iii) mempunyai luas wilayah pulau kecil yang cukup untuk menjamin kelangsungan habitat jenis sumberdaya ikan yang perlu dilakukan upaya konservasi dan dapat dikelola secara efektif; dan (iv) mempunyai kondisi fisik wilayah pulau kecil yang rentan terhadap perubahan dan/atau mampu mengurangi dampak bencana.
3. Taman pesisir, apabila memenuhi kriteria: (i) merupakan wilayah pesisir yang mempunyai daya tarik sumberdaya alam hayati, formasi geologi, dan/atau gejala alam yang dapat dikembangkan untuk kepentingan pemanfaatan pengembangan ilmu pengetahuan, penelitian, pendidikan dan peningkatan kesadaran konservasi sumberdaya alam hayati, wisata bahari dan rekreasi; (ii) mempunyai luas wilayah pesisir yang cukup untuk menjamin kelestarian potensi dan daya tarik serta pengelolaan pesisir yang berkelanjutan; dan (iii) kondisi lingkungan di sekitarnya mendukung upaya pengembangan wisata bahari dan rekreasi.
4. Taman pulau kecil, apabila memenuhi kriteria: (i) merupakan pulau kecil yang mempunyai daya tarik sumberdaya alam hayati, formasi geologi, dan/atau gejala alam yang dapat dikembangkan untuk kepentingan pemanfaatan pengembangan ilmu pengetahuan, penelitian, pendidikan dan peningkatan kesadaran konservasi sumberdaya alam hayati, wisata bahari dan rekreasi; (ii) mempunyai luas pulau kecil/gugusan pulau dan perairan di sekitarnya yang cukup untuk menjamin kelestarian potensi dan daya tarik serta pengelolaan pulau kecil yang berkelanjutan; dan (iii) kondisi lingkungan di sekitarnya mendukung upaya pengembangan wisata bahari dan rekreasi.

Berdasarkan tingkatannya, 8 jenis kawasan konservasi tersebut dibagi menjadi dua, yaitu tingkat Daerah dan tingkat Nasional, kecuali untuk Taman Nasional Perairan yang hanya pada tingkat Nasional.

c. Kawasan Konservasi Maritim (KKM)

KKM dapat ditetapkan sebagai daerah perlindungan adat maritim apabila memenuhi kriteria: (i) wilayah pesisir dan/atau pulau kecil yang memiliki kesatuan masyarakat hukum adat dan/atau kearifan lokal, hak tradisional dan lembaga adat yang masih berlaku; (ii) mempunyai aturan lokal/kesepakatan adat masyarakat yang diberlakukan untuk menjaga kelestarian lingkungan; dan (iii) tidak bertentangan dengan hukum nasional.

KKM dapat ditetapkan sebagai daerah perlindungan budaya maritim apabila memenuhi kriteria: (i) tempat tenggelamnya kapal yang mempunyai nilai arkeologi-historis khusus; (ii) situs sejarah kemaritiman yang mempunyai nilai penting bagi sejarah, ilmu pengetahuan dan budaya yang perlu dilindungi bagi tujuan pelestarian dan pemanfaatan guna memajukan kebudayaan nasional; dan (iii) tempat ritual keagamaan atau adat.

d. Sempadan Pantai

Sempadan pantai adalah daratan sepanjang tepian yang lebarnya proporsional dengan bentuk dan kondisi fisik pantai, minimal 100 (seratus) meter dari titik pasang tertinggi ke arah darat. Pengaturan pemanfaatan sempadan pantai diatur dengan Peraturan Menteri.

(Lubis, *et al.*, 2014).

2.4 Ekosistem Mangrove

Mangrove merupakan salah satu sumber daya pesisir yang penting bagi perkembangan sosial ekonomi di dalam suatu wilayah. Mangrove mempunyai nilai penting bagi kehidupan masyarakat pesisir karena mangrove berfungsi sebagai sumber makanan, obat-obatan, akuakultur, bahan bakar dan bahan bangunan (Giri *et al.* 2011; Walters, 2008). Sebagai ekosistem berbasis detritus, mangrove menyediakan jasa ekosistem bagi organisme bentik dan nekton. Mangrove juga menjadi habitat bagi komunitas avifauna dan berperan penting pada konservasi burung-burung air (Dekate dan Baviskar, 2016; Rao M., *et al.*, 2015; Silva, 2014 ; dan Thilagavathi, B., *et al.*, 2013). Selain itu, ekosistem mangrove juga dapat

menstabilkan pantai, mencegah erosi, menyerap dan menangkap bahan pencemar, dan sekuestrasi karbon (Nagelkerken *et al.*, 2008; Setyawan *et al.*, 2003).

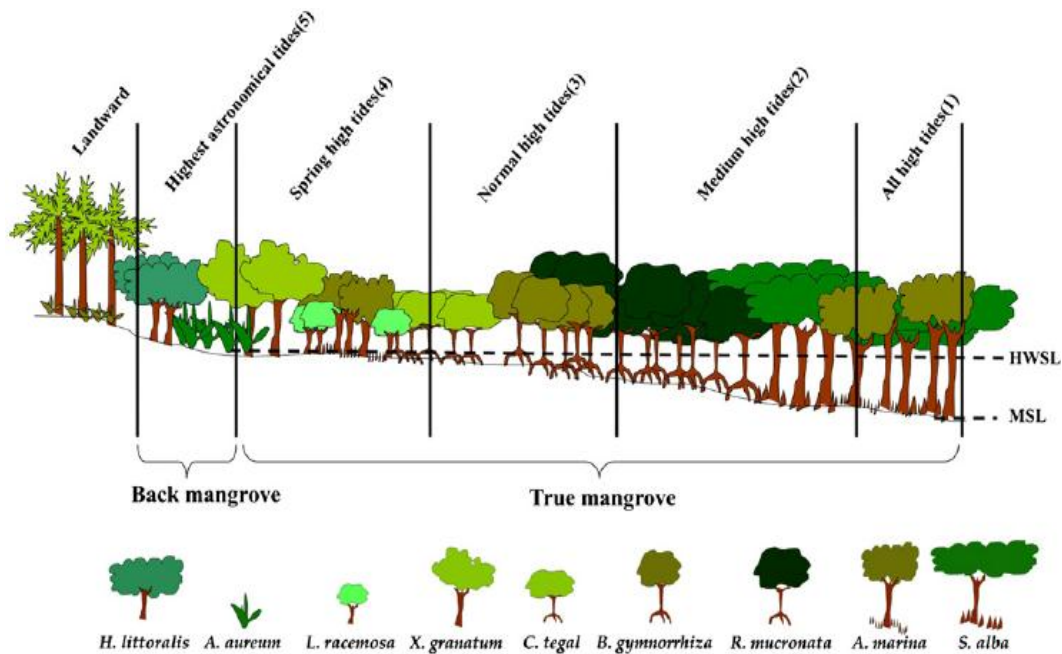
Pertumbuhan mangrove dapat dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik (Kathiresan dan Bingham, 2001). Kondisi stress abiotik cenderung akan mempengaruhi produksi dan pertumbuhan tanaman (Mohammad *et al.*, 2008 dalam Noor *et al.*, 2015). Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mangrove antara lain salinitas, suhu, substrat, arus, gelombang dan pasang surut (Setyawan *et al.*, 2003; Noor *et al.*, 2015).

Karakteristik habitat mangrove menurut Bengen (2001), adalah: menerima pasokan air tawar yang cukup dari darat; 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; Terlindung dari gelombang besar dan arus pasang surut yang kuat; Air bersalinitas payau (2 – 22 permil) hingga asin mencapai 38 permil; Ditemukan banyak di pantai - pantai teluk yang dangkal, estuaria, delta dan daerah pantai yang terlindung.

Tomlinson (1986) mengklasifikasikan vegetasi mangrove menjadi: mangrove mayor, mangrove minor dan tumbuhan asosiasi. Mangrove mayor merupakan jenis mangrove yang harus beradaptasi pada lingkungan dengan cekaman yang tinggi. Famili tumbuh-tumbuhan yang termasuk kategori mangrove mayor adalah Avicenniaceae, Lythraceae (Sonneratiaceae), Rhizophoraceae, dan Combretaceae. Habitat mangrove mayor sepenuhnya berada di kawasan pasang surut. Selain itu, mangrove mayor dapat membentuk tegakan murni, beradaptasi terhadap salinitas melalui pneumatofora, embrio vivipar, mekanisme filtrasi dan ekskresi garam, serta secara taksonomi berbeda dengan tumbuhan darat. Mangrove minor dibedakan oleh ketidakmampuannya membentuk tegakan murni. Euphorbiaceae, Rubiaceae, Meliaceae dan beberapa anggota famili Lythraceae merupakan contoh mangrove minor. Tumbuhan asosiasi adalah tumbuhan yang toleran terhadap salinitas dan dapat berinteraksi dengan mangrove mayor. Contoh tumbuhan asosiasi adalah Guttiferae, Malvaceae, Pandanaceae dan Goodiniaceae.

Beberapa jenis mangrove yang dapat ditemukan di Indo-Pasifik Barat antara lain *Avicennia officinalis*, *A. marina*, *Rhizophora mucronata*, *R. apiculata*,

Bruguiera gymnorhiza, dan *Sonneratia alba*, sedangkan di Atlantik ditemukan *A. nitida*, *R. racemosa*, *R. mangle*, *R. harrissonii*, dan *Laguncularia racemosa* (Marius, 1977; Aksornkoae, 1997 dalam Setyawan *et al.*, 2003).



Gambar 2.1 Tipe Zonasi Mangrove (Punwong *et al.*, 2013).

Jenis mangrove membentuk zonasi yang berkaitan dengan kondisi lingkungan tempat hidupnya. Salah satu tipe zonasi hutan mangrove di Indonesia seperti ditunjukkan pada Gambar 1, yaitu daerah yang paling dekat dengan laut, dengan substrat agak berpasir, sering ditumbuhi oleh *Avicennia* spp. Pada zona ini biasa berasosiasi dengan *Sonneratia* spp yang dominan tumbuh pada lumpur yang dalam yang agak kaya dengan bahan organik. Lebih ke arah darat, hutan mangrove umumnya didominasi oleh *Rhizophora* spp, di zona ini juga dijumpai *Bruguiera* sp dan *Xylocarpus* sp. Zona berikutnya didominasi oleh *Bruguiera* sp. Zona transisi antara hutan mangrove dengan hutan dataran rendah biasa ditumbuhi oleh *Nypa fruticans* dan beberapa spesies palem lainnya (Bengen, 2004).

Beberapa faktor yang menjadi penyebab berkurangnya ekosistem mangrove antara lain:

1. Konversi hutan mangrove menjadi bentuk lahan penggunaan lain, seperti permukiman, pertanian, tambak, industri, pertambangan, dll.

2. Kegiatan eksploitasi hutan yang tidak terkendali oleh perusahaan HPH serta penebangan liar dan bentuk perambahan hutan lainnya.
3. Polusi di perairan estuaria, pantai, dan lokasi-lokasi perairan lainnya dimana tumbuh mangrove.
4. Terjadinya pembelokan aliran sungai maupun proses sedimentasi dan abrasi yang tidak terkendali.

2.4.1 Klasifikasi Komunitas

Komunitas vegetasi diklasifikasikan dalam beberapa cara menurut kepentingan dan tujuannya. Pada umumnya dan yang banyak disukai ialah klasifikasi berdasarkan:

- a. Fisiognomi: Menunjukkan kenampakan umum komunitas tumbuhan. Komunitas tumbuhan yang besar dan menempati suatu habitat yang luas diklasifikasikan kedalam komponen komunitas sebagai dasar fisiognominya. Komponen komunitas yang menjadi dasar fisiognomi ini ialah yang berada dalam bentuk dominan. Sebagai contoh: Komunitas hutan, padang rumput, stepa, tundra dan sebagainya.
- b. Habitat: Karena komunitas sering dinamik dengan kekhasan habitat maka habitat ini digunakan menjadi dasar pembagian komunitas.
- c. Komposisi dan dominasi spesies: Disini komunitas tumbuhan yang besar dibagi kedalam bagian-bagian yang lebih kecil dengan dasar komposisi dan dominasi spesies. Klasifikasi seperti ini memerlukan pengetahuan isi spesies dalam komunitas itu frekuensinya, dominasinya dan lamanya spesies itu berada (fideling/kesetiaan). Komunitas diberi nama dengan spesies yang dominan atau yang memperlihatkan frekuensi tinggi misalnya: Betula-Rhododendron-Magnolia asosiasi, Kruing-Kamper-Meranti-Jati.

(Wolf, 1990).

2.4.2 Metode Transek

Transek merupakan jalur sempit melintang lahan yang akan dipelajari/diselidiki. Ada dua macam transek:

- a. *Belt transect* (transek sabuk)

Belt transek merupakan jalur vegetasi yang lebarnya sama dan sangat panjang. Lebar jalur ditentukan oleh sifat-sifat vegetasinya untuk menunjukkan bagan yang sebenarnya. Lebar jalur untuk hutan antara 1-10 m. Transek 1 m digunakan jika semak dan tunas di bawah diikutkan, tetapi bila hanya pohon-pohonnya yang dewasa yang dipetakan, transek 10 m yang baik.

b. *Line transect* (transek garis)

Dalam metode ini garis-garis merupakan petak contoh (plot). Tanaman yang berada tepat pada garis dicatat jenisnya dan berapa kali tanaman tersebut dijumpai (Syafei,1990).

2.4.3 Macam-Macam Metode Fisiognomi

Secara umum dikenal 2 metode dalam sistem fisiognomi yaitu sistem biasa (Danserau) dan sistem Kunchler's. Beda mencolok antara kedua sistem fisiognomi diatas adalah pada sistem kunchler's tidak didapati gambar atau simbol vegetasi dan hanya berupa kode-kode saja.

1. Sistem Fisiognomi Biasa

Hasil akhir dari metode ini berupa grafik yang menggambarkan berbagai kriteria yang bisa mendeskripsikan tipe vegetasi dan deskripsi suatu spesies tumbuhan. Adapun 6 kategori atau kriteria tersebut menurut (Dansereau, 1958) adalah :

1. Bentuk kehidupan

- W : tanaman tegak berkayu
- L : tanaman merambat
- E : Epifit
- H : herba
- M : bryophyta

2. Stratifikasi (ketinggian tanaman)

- 1 : lebih dari 25 meter
- 2 : 10-25 meter
- 3 : 8-10 meter
- 4 : 2-8 meter
- 5 : 0,5-2 meter

6 : 0,1-0,5 meter

7 : 0-0,1 meter

3. Fungsi

d : deciduous, menggugurkan daun

s : semidesiduous

e : evergreen, hijau terus tapi masih gugur daunnya

I : Tumbuh terus dan daun tidak rontok

4. Bentuk dan ukuran daun

o : tidak berdaun

n : daun jarum

g : graminoid, daun tunggal

a : daun kecil atau medium

h : daun lebar dan permukaannya kasar (seperti daun waru)

v : daun majemuk

q : talus

5. Tekstur daun

o : tidak berdaun

f : daun tipis/filmy, mengkilat

z : membranous

x : skleropil, daun banyak dan jaraknya dekat

k : succulen, daun berair

6. Coverage (penutupan lahan/kerapatan)

b : sangat jarang/tandus

I : menutup tidak terus-menerus

p : mengelompok

c : menutup terus-menerus

2. Metode Kunchler's (1949)

Capital letter :

1. Vegetasi berkayu

B: daun selalu hijau

D: daun gugur

E: daun jarum selalu hijau

N: daun jarum gugur

O: tanpa daun

2. Vegetasi herbaceus(tidak berkayu)

G: graminoid/daun tunggal

H: herba

L: likens atau lumut

Small letter

Grup I: ketinggian

t: tinggi,minimal tinggi pohon 25 meter,minimal tinggi herba 2 meter

m: tinggi sedang,pohon 10-25 meter,herba 0,5-2 meter

I: rendah, maksimum tinggi pohon 10 meter, maksimum tinggi herba 0,5 meter

s: minimum tinggi 1 meter,shrub

z: maksimum tinggi 1 meter,dwarf shrub

Grup II : kepadatan

c: tumbuh terus

I: tanaman tak tersentuh

p: tanaman berkayu satu atau menyebar,herbaceus tidak terhubung

r: jarang

b: sangat jarang kerapatannya

Grup III : Fitur spesial

e: epifit

j: liana/sulur

k: berair daunnya

q: padang rumput

u: palem

v: bambu

w: tanaman air

y: pohon

2.5 Avifauna

Avifauna adalah kumpulan komunitas burung yang hidup di suatu kawasan/daerah. Keanekaragaman jenis burung yang dapat dijadikan sebagai indikator kualitas lingkungan perlu mendapat perhatian khusus, karena kehidupannya dipengaruhi oleh faktor fisik, kimia, dan hayati. Faktor fisik dapat berupa suhu, ketinggian tempat, tanah, kelembaban, cahaya, dan angin. Faktor kimia antara lain berupa makanan, air, mineral dan vitamin, baik secara kuantitas maupun kualitas. Faktor hayati dimaksud di antaranya berupa tumbuhan, satwaliar, dan manusia (MacKinnon, 1994).

Studi tentang avifauna dianggap penting, karena dengan melakukan studi mengenai burung dan habitatnya dapat diketahui perubahan yang terjadi dalam suatu ekosistem karena burung merupakan spesies yang dinamis dan dapat merespon perubahan yang terjadi pada ekosistem (Bibby, 2000).

2.6 Nekton

Nekton adalah organisme yang dapat berenang dan bergerak aktif dengan kemauan sendiri, misalkan ikan, amfibi dan serangga air besar. Banyaknya spesies nekton di suatu perairan dapat memberikan gambaran tentang komunitas nekton yang kompleks di perairan tersebut (Odum, 1994).

Mekanisme adaptasi morfologi atau fisiologi ikan untuk mempertahankan posisi pada air yang mengalir diantaranya:

- Memiliki alat pengait atau penempel, contohnya pada genus *Glyptothorax* yang dibagian dadanya terdapat lipatan-lipatan kulit yang berfungsi sebagai penempel.
- Badan yang "stream line" hampir semua binatang air deras dari larva sampai ikan menunjukkan bentuk yang "stream line" misalkan ikan jenis *Tor* sp.
- Badan yang pipih yang memungkinkan mereka menemukan tempat berlindung dibawah batu dan di celah-celah batu.
- *Rheotaxis positif*, dimana binatang aliran ini hampir tidak bervariasi berorientasi ke arah hulu dan bila dapat berenang terus-menerus bergerak melawan arus.

- *Thigmotaxis positif*, binatang aliran air yang mempunyai pola tingkah laku yang diturunkan untuk melekat dekat permukaan atau menjaga badannya agar dekat dengan permukaan.

(Odum, 1994).

2.7 Makrobenthos

Benthos adalah organisme yang mendiami dasar perairan dan tinggal di dalam atau melekat pada sedimen dasar perairan. Berdasarkan ukuran tubuhnya benthos dapat dibagi atas makrobenthos yaitu kelompok benthos yang berukuran >2 mm, meiobenthos yaitu kelompok benthos yang berukuran 0,2–2 mm, dan mikrobenthos yaitu kelompok benthos yang berukuran <0,2 mm (Barus, 2004). Makrozoobentos dapat mencapai ukuran tubuh sekurang-kurangnya 3-5 mm pada saat pertumbuhan maksimum. APHA (1992) menyatakan bahwa makrozoobentos dapat ditahan dengan saringan No. 30 Standar Amerika. Selanjutnya Slack *et al.* (1973) dalam Rosenberg and Resh (1993) menyatakan bahwa makrozoobentos merupakan organisme yang tertahan pada saringan yang berukuran besar dan sama dengan 200 sampai 500 mikrometer (Ardi, 2002).

Organisme yang termasuk makrozoobentos diantaranya adalah: Crustacea, Isopoda, Decapoda, Oligochaeta, Mollusca, Nematoda dan Annelida. Taksa-taksa tersebut mempunyai fungsi yang sangat penting di dalam komunitas perairan karena sebagian dari padanya menempati tingkatan trofik kedua ataupun ketiga. Sedangkan sebagian yang lain mempunyai peranan yang penting di dalam proses mineralisasi dan pendaur-ulangan bahan-bahan organik, baik yang berasal dari perairan maupun dari daratan (Arief, 2003).

Sebagai organisme dasar perairan, benthos mempunyai habitat yang relatif tetap. Dengan sifatnya yang demikian, perubahan-perubahan kualitas air dan substrat tempat hidupnya sangat mempengaruhi komposisi maupun kelimpahannya. Komposisi maupun kelimpahan makrozoobentos bergantung pada toleransi atau sensitivitasnya terhadap perubahan lingkungan. Setiap komunitas memberikan respon terhadap perubahan kualitas habitat dengan cara penyesuaian diri pada struktur komunitas. Dalam lingkungan yang relatif stabil, komposisi dan kelimpahan makrozoobentos relatif tetap (Ardi, 2002).

Makrozoobentos dapat bersifat toleran maupun bersifat sensitif terhadap perubahan lingkungan. Organisme yang memiliki kisaran toleransi yang luas akan memiliki penyebaran yang luas juga. Sebaliknya organisme yang kisaran toleransinya sempit (sensitif) maka penyebarannya juga sempit (Odum, 1994).