



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Pengertian Mangrove

Hutan mangrove merupakan suatu komunitas vegetasi pantai tropis yang didominasi oleh beberapa spesies pohon-pohonan yang khas atau semak yang memiliki kemampuan untuk tumbuh di lingkungan laut (Nybakken, 1992). Hutan mangrove merupakan tipe hutan yang khas terdapat di sepanjang pantai atau muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Jenis vegetasi yang tumbuh merupakan jenis vegetasi yang sanggup beradaptasi dengan perubahan kondisi yang berubah-ubah (Anwar, *et al.*, 1984).

Menurut Anwar *et al.*, (1984), hutan mangrove sebagai formasi tumbuhan litoral yang tumbuh di daerah pantai yang terlindung dari ombak besar dan umumnya tumbuh tersebar di daerah tropis dan subtropis, sedangkan pengertian dari kata mangrove menurut Darsidi (1986) dalam Talib (2008) adalah vegetasi hutan yang tumbuh diantara garis pasang-surut tetapi mereka juga terdapat pada pantai karang dan daratan koral mati yang di atasnya ditimbuni selapis pasir (lumpur) atau pada pantai berlumpur. Karena itu hutan mangrove adalah tipe hutan yang terdapat di sepanjang pantai atau muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang-surut air laut.

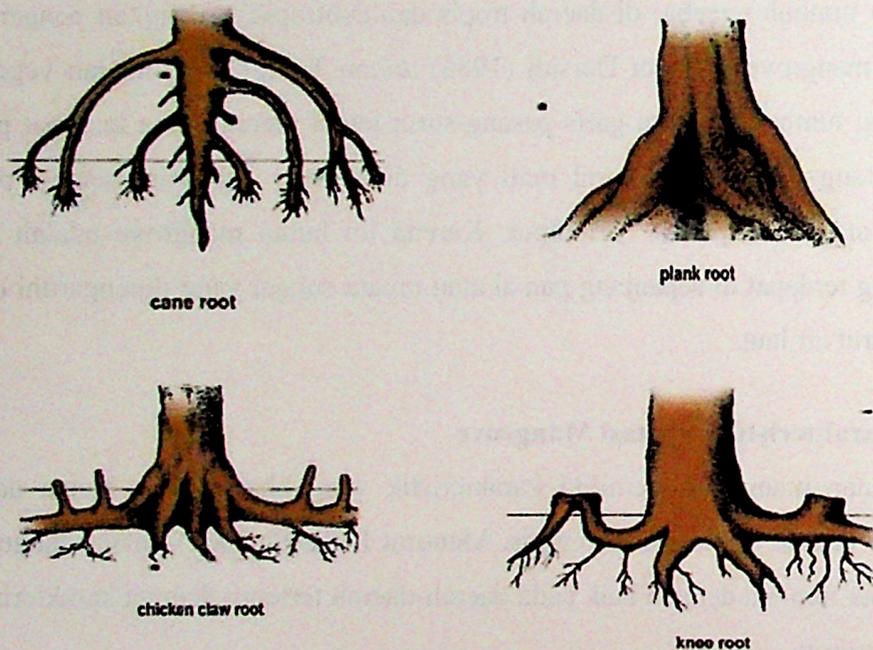
### 2.2. Karakteristik Vegetasi Mangrove

Hutan mangrove memiliki karakteristik yang khas karena hanya dapat tumbuh di daerah tropis dan subtropis. Menurut Bengen (2002) hutan mangrove hanya dapat tumbuh dengan baik pada daerah-daerah tertentu dengan karakteristik sebagai berikut:

- a. Umumnya tumbuh pada daerah intertidal yang jenis tanahnya berlumpur, berlempung atau berpasir.
- b. Daerahnya tergenang air secara berkala, baik setiap hari maupun yang tergenang pada saat pasang purnama (frekuensi genangan menentukan komposisi vegetasi hutan mangrove).
- c. Menerima pasokan air tawar yang cukup dari darat.
- d. Terlindung dari gelombang besar dan pasang surut yang kuat.
- e. Air bersalinitas payau (12-22 permil) hingga asin mencapai (38 permil).

Memiliki karakteristik tersebut vegetasi mangrove beradaptasi melalui perubahan dan ciri khusus fisiologis, morfologis, fenologi, fisiognomi dan komposisi struktur vegetasinya.

Adaptasi pohon mangrove terhadap keadaan tanah (lumpur) dan kekurangan oksigen dalam tanah adalah pembentukan morfologi sistem perakaran yang berfungsi sebagai akar nafas (pneumatofora) dan penunjang tegaknya pohon. Menurut Bengen (2004), ada empat bentuk sistem perakaran pada hutan mangrove (Gambar 2), yaitu Akar lutut seperti yang terdapat pada *Bruguiera* spp, Akar cakar ayam seperti yang terdapat pada *Sonneratia* spp, *Avicennia* spp, Akar Tongkat seperti yang terdapat pada *Rhizophora* spp dan Akar papan seperti yang terdapat pada *Ceriops* spp.



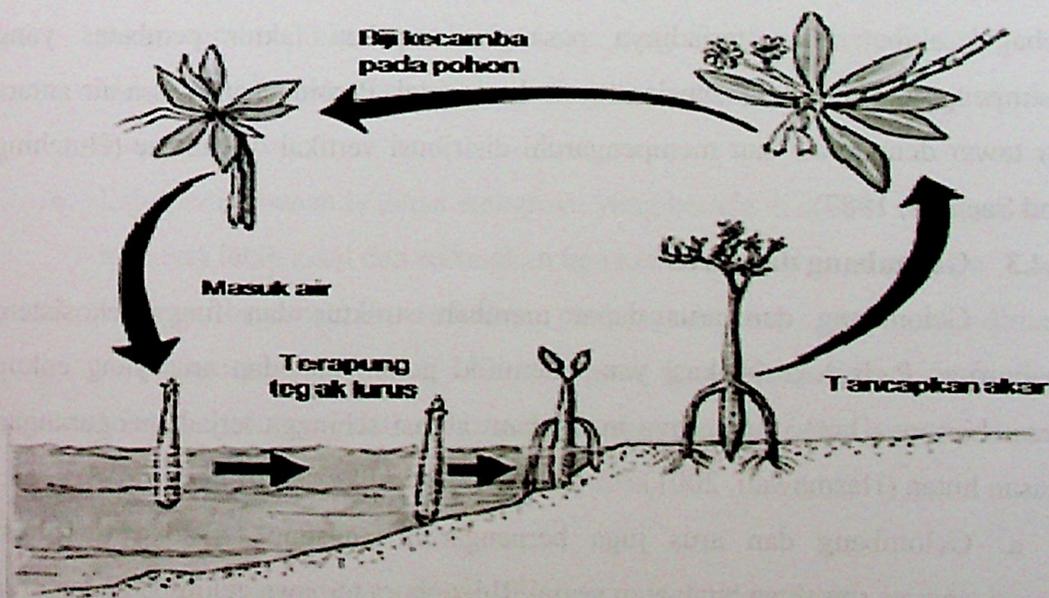
Gambar 2. Sistem Perakaran Mangrove  
(Sumber: Bengen, 2004).

Jenis-jenis mangrove di Indonesia merupakan yang tertinggi di dunia seluruhnya tercatat 89 spesies yang terbagi menjadi 35 jenis pohon, 5 jenis terna, 9 jenis perdu, 9 jenis liana, 29 jenis epifit dan 2 jenis parasit (Nontji, 1987). Beberapa jenis mangrove yang dijumpai di pesisir Indonesia adalah Bakau (*Rhizophora* spp), Api-api (*Avicennia* spp), bogem (*Sonneratia* spp), tancang

(*Bruguiera* spp), nyirih (*Xylocarpus* spp), tengar (*Ceriops* spp) dan buta-butua (*Excoercia* spp) (Bengen, 2004).

### 2.3. Daur Hidup Mangrove

Untuk bisa bertahan dan berkembang menyebar di kondisi alam yang keras, jenis-jenis bakau sejati mempunyai cara yang khas yaitu mekanisme reproduksi dengan buah yang disebut *vivipar*. Cara berbiak *vivipar* (Gambar 3) adalah dengan menyiapkan bakal pohon (*propagule*) dari buah atau bijinya sebelum lepas dari pohon induk. Mangrove menghasilkan buah yang sudah berkecambah, mengeluarkan akar sewaktu masih tergantung pada ranting pohon dan berada jauh di atas permukaan air laut. Bijinya mengeluarkan tunas akar tunjang sebagai kecambah sehingga pada waktu telah matang dan jatuh lepas dari tangkai nanti, telah siap untuk tumbuh. Buah ini akan berkembang sampai tuntas, siap dijatuhkan ke laut untuk dapat tumbuh menjadi pohon baru. Bakal pohon yang jatuh dapat langsung menancap di tanah dan tumbuh atau terapung-apung terbawa arus, sampai jauh dari tempat pohon induknya, mencari tempat yang lebih dangkal. Setelah matang dan jatuh ke dalam air, bakal pohon bakau ini terapung-apung sampai mencapai tepi yang dangkal. Pada saat menemukan tempat dangkal, posisi bakal pohon menjadi tegak vertikal, kemudian menumbuhkan akar-akar, cabang dan daun-daun pertamanya (Bengen, 2004).



Gambar 3. Daur Hidup Mangrove  
(Sumber: Bengen, 2004).

## **2.4. Faktor Lingkungan Ekosistem Mangrove**

Faktor-faktor lingkungan yang berinteraksi satu sama lain secara kompleks akan menghasilkan asosiasi jenis yang juga kompleks. Dimana distribusi individu jenis tumbuhan mangrove sangat dikontrol oleh variasi faktor-faktor lingkungan seperti tinggi rata-rata air, salinitas, pH, dan pengendapan (Hasmawati, 2001);

### **2.4.1 Fisiografi pantai**

Fisiografi pantai dapat mempengaruhi komposisi, distribusi spesies dan lebar hutan mangrove. Pada pantai yang landai, komposisi ekosistem mangrove lebih beragam jika dibandingkan dengan pantai yang terjal. Hal ini disebabkan karena pantai landai menyediakan ruang yang lebih luas untuk tumbuhnya mangrove sehingga distribusi spesies menjadi semakin luas dan lebar. Pada pantai yang terjal komposisi, distribusi dan lebar hutan mangrove lebih kecil karena kontur yang terjal menyulitkan pohon mangrove untuk tumbuh.

### **2.4.2 Pasang**

Pasang yang terjadi di kawasan mangrove sangat menentukan zonasi tumbuhan dan komunitas hewan yang berasosiasi dengan ekosistem mangrove. Secara rinci pengaruh pasang terhadap pertumbuhan mangrove dijelaskan sebagai berikut. Lama terjadinya pasang di kawasan mangrove dapat mempengaruhi perubahan salinitas air dimana salinitas akan meningkat pada saat pasang dan sebaliknya akan menurun pada saat air laut surut. Perubahan salinitas yang terjadi sebagai akibat lama terjadinya pasang merupakan faktor pembatas yang mempengaruhi distribusi spesies secara horizontal. Perpindahan massa air antara air tawar dengan air laut mempengaruhi distribusi vertikal organisme (Hutching and Saenger, 1987).

### **2.4.3 Gelombang dan Arus**

Gelombang dan arus dapat merubah struktur dan fungsi ekosistem mangrove. Pada lokasi-lokasi yang memiliki gelombang dan arus yang cukup besar biasanya hutan mangrove mengalami abrasi sehingga terjadi pengurangan luasan hutan (Hasmawati, 2001).

- a. Gelombang dan arus juga berpengaruh langsung terhadap distribusi spesies misalnya buah atau semai *Rhizophora* terbawa gelombang dan arus

sampai menemukan substrat yang sesuai untuk menancap dan akhirnya tumbuh.

- b. Gelombang dan arus berpengaruh tidak langsung terhadap sedimentasi pantai dan pembentukan padatan-padatan pasir di muara sungai. Terjadinya sedimentasi dan padatan-padatan pasir ini merupakan substrat yang baik untuk menunjang pertumbuhan mangrove.
- c. Gelombang dan arus mempengaruhi daya tahan organisme akuatik melalui transportasi nutrien-nutrien penting dari mangrove ke laut. Nutrien-nutrien yang berasal dari hasil dekomposisi serasah maupun yang berasal dari runoff daratan dan terjebak di hutan mangrove akan terbawa oleh arus dan gelombang ke laut pada saat surut.

#### **2.4.4 Iklim**

Mempengaruhi perkembangan tumbuhan dan perubahan faktor fisik (substrat dan air). Pengaruh iklim terhadap pertumbuhan mangrove melalui cahaya, curah hujan, suhu. Penjelasan mengenai faktor-faktor tersebut adalah sebagai berikut (Dahuri, 2003) :

##### **Cahaya**

- a. Cahaya berpengaruh terhadap proses fotosintesis, respirasi, fisiologi, dan struktur fisik mangrove
- b. Intensitas, kualitas, lama (mangrove adalah tumbuhan long day plants yang membutuhkan intensitas cahaya yang tinggi sehingga sesuai untuk hidup di daerah tropis) pencahayaan mempengaruhi pertumbuhan mangrove
- c. Laju pertumbuhan tahunan mangrove yang berada di bawah naungan sinar matahari lebih kecil dan sedangkan laju kematian adalah sebaliknya
- d. Cahaya berpengaruh terhadap perbungaan dan germinasi dimana tumbuhan yang berada di luar kelompok (gerombol) akan menghasilkan lebih banyak bunga karena mendapat sinar matahari lebih banyak daripada tumbuhan yang berada di dalam gerombol.

##### **Curah hujan**

- a. Jumlah, lama, dan distribusi hujan mempengaruhi perkembangan tumbuhan mangrove

- b. Curah hujan yang terjadi mempengaruhi kondisi udara, suhu air, salinitas air dan tanah
- c. Curah hujan optimum pada suatu lokasi yang dapat mempengaruhi pertumbuhan mangrove adalah yang berada pada kisaran 1500-3000 mm/tahun.

#### **Suhu**

Suhu berperan penting dalam proses fisiologis (fotosintesis dan respirasi) Produksi daun baru *Avicennia marina* terjadi pada suhu 18-20 °C dan jika suhu lebih tinggi maka produksi menjadi berkurang. *Rhizophora stylosa*, *Ceriops*, *Excocaria*, *Lumnitzera* tumbuh optimal pada suhu 26-28 °C. *Bruguiera* spp tumbuh optimal pada suhu 27 °C, dan *Xylocarpus* tumbuh optimal pada suhu 21-26 °C.

#### **2.4.5 Salinitas**

Salinitas optimum yang dibutuhkan mangrove untuk tumbuh berkisar antara 10-30 ppt. Salinitas secara langsung dapat mempengaruhi laju pertumbuhan dan zonasi mangrove, hal ini terkait dengan frekuensi penggenangan. Salinitas air akan meningkat jika pada siang hari cuaca panas dan dalam keadaan pasang, dimana salinitas air tanah lebih rendah dari salinitas air (FAO, 1983 dalam Dedi, 2007).

#### **2.4.6 Derajat keasaman (pH)**

Derajat keasaman untuk perairan alami berkisar antara 4-9 penyimpangan yang cukup besar dari pH yang semestinya, dapat dipakai sebagai petunjuk akan adanya buangan industri yang bersifat asam atau basa yaitu berkisar antara 5-8 untuk air dan untuk tanah 6 - 8,5 dan kondisi pH di perairan mangrove biasanya bersifat asam, karena banyak bahan-bahan organik di kawasan tersebut. Nilai pH ini mempunyai batasan toleransi yang sangat bervariasi dan dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain suhu, oksigen terlarut, alkalinitas dan stadia organisme.

### **2.5. Fungsi dan Peranan Mangrove**

Mangrove merupakan contoh ekosistem yang banyak ditemui di sepanjang pantai tropis dan estuari. Ekosistem ini memiliki fungsi sebagai penyaring bahan nutrisi dan penghasil bahan organik, serta berfungsi sebagai daerah penyangga

antara lautan dan daratan (Talib, 2008). Menurut Lubis (1999) dalam Fatimah (2012) hutan mangrove memiliki berbagai fungsi dan peranan yaitu:

**a. Fungsi fisik**

Hutan mangrove memiliki fungsi fisik yaitu:

1. Menyerap CO<sub>2</sub> melalui proses fotosintesis.
2. Mencegah intrusi air laut ke darat.
3. Melindungi pantai dari penggerusan ombak (abrasi).
4. Menyaring dan menguraikan bahan-bahan organik yang datang dari darat di bawah permukaan air hujan dan air sungai.
5. Pada pantai tempat sungai bermuara yang membawa endapan lumpur dalam jumlah besar, hutan mangrove berfungsi mempercepat proses pembentukan daratan.

**b. Fungsi Biologis**

1. Hutan mangrove merupakan subsistem yang memiliki tingkatan produktivitas bahan pelapukan dan organik mati yang sangat tinggi. Bahan pelapukan dan organik mati menjadi sumber makanan yang sangat baik dan penting bagi hewan-hewan seperti udang, kepiting dan kerang.
2. Hutan mangrove berfungsi sebagai tempat bagi biota lain memijah (*Spawning ground*), mencari makan (*feeding ground*), perawatan (*nursery ground*).

**c. Fungsi Ekonomis**

1. Sebagai sumber kayu untuk kayu bakar, arang, bahan bangunan, alat-alat rumah tangga dan bahan-bahan pertanian.
2. Sebagai bahan industri (makanan, obat-obatan, tekstil, pulp dan kertas).
3. Sebagai tempat pertambakan udang dan ikan, tempat pembuatan garam dan juga sebagai tempat rekreasi.

**2.6. Zonasi Mangrove**

Ekosistem mangrove dapat tumbuh dengan baik pada zona pasang-surut di sepanjang garis pantai daerah tropis seperti laguna, rawa, delta dan muara sungai. Ekosistem mangrove bersifat kompleks dan dinamis. Kompleks karena di dalam ekosistem mangrove dan perairan maupun tanah dibawahnya merupakan habitat berbagai jenis satwa daratan dan biota perairan. Dinamis karena ekosistem

mangrove dapat terus tumbuh dan berkembang serta mengalami suksesi serta perubahan zonasi sesuai dengan tempat tumbuh. Labil, karena mudah sekali rusak dan sulit untuk pulih kembali (Kusmana, 1995 dalam Talib 2008).

Pertumbuhan mangrove akan menurun jika suplai air tawar dan sedimen rendah. Keragaman jenis hutan mangrove secara umum relatif rendah jika dibandingkan dengan hutan alam tipe lainnya, hal ini disebabkan oleh kondisi lahan hutan mangrove yang senantiasa atau secara periodik digenangi oleh air laut, sehingga mempunyai salinitas yang tinggi dan berpengaruh terhadap keberadaan jenisnya. Jenis yang dapat tumbuh pada ekosistem mangrove adalah jenis *halofit*, yaitu jenis-jenis tegakan yang mampu bertahan pada tanah yang mengandung garam dari genangan air laut. Kondisi-kondisi lingkungan luar yang terdapat dikawasan mangrove cenderung bervariasi di sepanjang gradien dari laut ke darat. Banyak spesies mangrove telah beradaptasi terhadap gradien ini dengan berbagai cara, sehingga di dalam suatu kawasan suatu spesies mungkin tumbuh secara lebih efisien daripada spesies lain. Tergantung pada kombinasi dari kondisi-kondisi kimia dan fisik setempat, karena hal ini, jalur-jalur atau zona-zona dari spesies tunggal atau asosiasi-asosiasi sederhana sering kali berkembang di sepanjang garis pantai. Faktor-faktor lainnya seperti toleransi keteduhan, metoda penyebaran tumbuh-tumbuhan mangrove muda serta predasi terseleksi terhadap mangrove muda oleh kepiting akan berpengaruh terhadap pen-zonaaan (Talib, 2008).



Gambar 4. Zonasi Mangrove  
(Sumber: Widya, 2010).

Secara umum zonasi atau susunan vegetasi mangrove dari laut ke darat terdiri dari *Avicennia* spp, *Sonneratia* spp, *Rhizophora* spp, *Brugueira* spp dan paling dekat dengan daratan yaitu jenis *Nypa frutican* (Gambar 4). Menurut Bengen dan Dutton (2004) dalam Northcote dan Hartman (2004) dalam Talib (2008) zonasi mangrove dipengaruhi oleh salinitas, toleransi terhadap ombak dan angin, toleransi terhadap lumpur (keadaan tanah), frekuensi tergenang oleh air laut. Zonasi yang menggambarkan tahapan suksesi yang sejalan dengan perubahan tempat tumbuh. Perubahan tempat tumbuh sangat bersifat dinamis yang disebabkan oleh laju pengendapan atau pengikisan. Daya adaptasi tiap jenis akan menentukan komposisi jenis tiap zonasi.

## 2.7. Penyebaran Mangrove

Sebagian besar jenis-jenis mangrove tumbuh dengan baik pada tanah yang berlumpur, terutama di daerah dimana endapan lumpur terakumulasi. Di Indonesia, substrat lumpur ini sangat baik untuk tegakan *R. Mucronata* dan *A. Marina*. Jenis-jenis lain seperti *R. stylosa* tumbuh dengan baik pada substrat berpasir, bahkan pada pulau karang yang mempunyai substrat berupa pecahan karang, kerang dan bagian-bagian dari *Halimeda* (Noor, *et al.*, 1999).

Luas ekosistem mangrove di Indonesia mencapai 75% dari total mangrove di Asia Tenggara, atau sekitar 27% dari luas mangrove di dunia. Kekhasan ekosistem mangrove Indonesia adalah memiliki keragaman jenis yang tertinggi di dunia. Sebaran mangrove di Indonesia terutama di wilayah pesisir Sumatera, Kalimantan dan Papua. Luas penyebaran mangrove terus mengalami penurunan dari 4,25 juta hektar pada tahun 1982 menjadi sekitar 3,24 juta hektar pada tahun 1987, dan tersisa seluas 2,50 juta hektar pada tahun 1993. Kecenderungan penurunan tersebut mengindikasikan bahwa terjadi degradasi hutan mangrove yang cukup nyata, yaitu sekitar 200 ribu hektar/tahun. Hal tersebut disebabkan oleh kegiatan konversi menjadi lahan tambak, penebangan liar dan sebagainya (Dahuri, 2003).

Komunitas mangrove terdapat pada daerah peralihan yang agak tajam antara lingkungan laut dan darat. Ekosistem ini merupakan salah satu ekosistem yang subur dengan produktifitas tinggi serta merupakan ruang kehidupan biota darat dan laut. Ekosistem mangrove atau bakau merupakan ekosistem yang unik

dan memiliki fungsi fisik, fungsi biologi dan ekonomi. Fungsi-fungsi ekosistem mangrove adalah sebagai pelindung pantai, pengendali banjir, pencegah bahan pencemar, dan pencegah intrusi air garam serta sumber energi dan bahan organik bagi lingkungan sekitarnya (Nybakken, 1992).

Kawasan TN sembilang didominasi ekosistem mangrove yang masih utuh sekitar 87.000 ha (Ulqodry, 2009). Meluas ke arah darat hingga 35 km menjadikan kawasan mangrove ini terluas di Indonesia bagian barat. Keseluruhannya terdapat sekitar 17 spesies mangrove yang ditemukan, yaitu 43% dari seluruh spesies mangrove yang ada di Indonesia, meliputi *Sonneratia alba*, *Avicennia marina* (langsung di garis pantai); *Rhizophora mucronata*, *R. apiculata*, *Bruguiera gymnorhiza*, dan *Xylocarpus granatum* (jauh ke daratan pada tanah dengan salinitas rendah dan padat).