

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Ekosistem Mangrove**

Kata mangrove merupakan perpaduan bahasa Melayu manggi-manggi dan bahasa Arab el-gurm menjadi mang-rum, keduanya sama-sama berarti *Avicennia* (api-api), pelatinan Ibnu Sina, seorang dokter Arab yang banyak mengidentifikasi manfaat obat tumbuhan mangrove (Jayatissa, 2002).

Kata mangrove merupakan perpaduan bahasa Portugis mangué (tumbuhan laut) dan bahasa Inggris grove (semak-belukar), menjadi mangrove semak-belukar yang tumbuh di tepi laut. Kata mangrove mempunyai dua arti, pertama sebagai komunitas, yaitu komunitas atau masyarakat tumbuhan atau hutan yang tahan terhadap kadar garam/salinitas (pasang surut); dan kedua sebagai individu spesies. Supaya tidak rancu, istilah “mangal” berkaitan dengan hutan mangrove dan kata “mangrove” untuk individu tumbuhan (Macnae, 1968 dalam Supriharyono, 2000).

Hutan mangrove sendiri jika ditinjau dari tata bahasa, terdiri dari 2 kata, yaitu “hutan” dan “mangrove”. Menurut Undang-undang No 41 Tahun 1999 dan Undang-undang No. 19 Tahun 2004 yang mengatur tentang Kehutanan, hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan.

Sedangkan mangrove adalah vegetasi hutan yang tumbuh pada tanah aluvial di daerah pantai dan sekitar muara sungai yang dipengaruhi oleh arus pasang surut air laut. Mangrove juga tumbuh pada pantai karang atau daratan terumbu karang yang berpasir tipis atau pada pantai berlumpur.

Jadi, hutan mangrove adalah komunitas vegetasi pantai tropis dan subtropis yang didominasi beberapa jenis pohon mangrove yang mampu tumbuh dan berkembang pada daerah pasang surut pantai berlumpur. Hutan mangrove meliputi pohon-pohon dan semak yang tergolong ke dalam 8 famili, dan terdiri atas 12 genera tumbuhan berbunga, yaitu : *Avicennia*, *Sonneratia*,

*Rhizophora, Bruguiera, Ceriops, Xylocarpus, Lummitzera, Laguncularia, Aegiceras, Aegiatilis, Snaeda dan Conocarpus* (Bengen, 2000).

## **2.2 Pengertian Stok Karbon**

Karbon adalah unsur kimia yang memiliki nomor atom 6 ( $\text{CO}_2$ ) (Badan Standardisasi Nasional, 2011) . Tumbuhan akan mengurangi karbon dioksida di atmosfer ( $\text{CO}_2$ ) diserap melalui proses fotosintesis dan tumbuhan akan menyimpannya dalam jaringan tumbuhan. Sampai waktunya karbon tersebut tersiklus kembali ke atmosfer, karbon tersebut akan menempati salah satu dari sejumlah kantong karbon. Semua komponen penyusun vegetasi baik pohon, semak, liana dan epifit merupakan bagian dari biomassa atas permukaan. Dibawah permukaan tanah, akar tumbuhan juga merupakan penyimpan karbon.

Karbon yang terdapat di daratan bumi tersimpan dalam bentuk makhluk hidup (tumbuhan dan hewan), bahan organik mati ataupun sedimen seperti fosil tumbuhan dan hewan. Hutan merupakan bagian yang sangat besar sebagai penghasil karbon dari makhluk hidup.

Kerusakan hutan yang terjadi saat ini mengakibatkan pelepasan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) ke atmosfer dalam jumlah yang banyak, setingkat dengan kerusakan hutan yang terjadi. Karbon merupakan komponen penting penyusun biomassa tanaman. Hasil rangkuman berbagai studi terhadap berbagai jenis pohon diperkirakan kadar karbon sekitar 45-46% bahan kering dari tanaman

Tempan penyimpanan utama karbon adalah dalam biomassa pohon (termasuk bagian atas yang meliputi batang, cabang, ranting, daun, bunga dan buah bagian bawah yang meliputi akar), bahan organik mati (nekromassa), serasah, tanah, dan yang tersimpan dalam bentuk produk kayu (Kumar dan Ramachandran Nair, 2011)

## 2.3 Manfaat Mangrove

Ekosistem mangrove adalah ekosistem yang bersifat unik, sebab melingkupi ekosistem darat dan laut dimana didalamnya terdapat beragam biota daratan dan akuatik. Kondisi yang khas tersebut menjadi daya tarik tersendiri bagi pendidikan dan penelitian baik yang berhubungan dengan faktor biofisik ataupun faktor sosial ekonomis untuk menunjang pengelolaan sumberdaya hayati yang rasional di daerah pesisir. Menurut Arief (2007)

1. Hutan mangrove bisa difungsikan sebagai “tempat pendidikan, konservasi, dan penelitian” yakni dalam upaya untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Sebagai negara dengan wilayah hutan mangrove terbesar di dunia, Indonesia membutuhkan laboratorium lapangan yang memadai untuk kegiatan penelitian dan pendidikan, oleh sebab itu hutan mangrove dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sarana untuk kegiatan pendidikan yang berhubungan dengan ekologi. Pengelolaan yang profesional juga dapat mendorong keterlibatan masyarakat dalam upaya pelestarian lingkungan pesisir pantai. Habitat satwa langka Hutan mangrove sering menjadi habitat jenis-jenis satwa. Lebih dari 100 jenis burung hidup disini, dan daratan lumpur yang luas berbatasan dengan hutan mangrove merupakan tempat mendaratnya ribuan burung pantai ringan migran, termasuk jenis burung langka Blekok Asia (*Limnodrumus semipalmatus*)
2. Pelindung terhadap bencana alam vegetasi hutan mangrove dapat melindungi bangunan, tanaman pertanian atau vegetasi alami dari kerusakan akibat badai atau angin yang bermuatan garam melalui proses filtrasi
3. Pengendapan lumpur
4. Sifat fisik tanaman pada hutan mangrove membantu proses pengendapan lumpur. Pengendapan lumpur berhubungan erat dengan penghilangan racun dan unsur hara air, karena bahan-bahan tersebut seringkali terikat pada partikel lumpur. Dengan hutan mangrove, kualitas air laut terjaga dari endapan lumpur erosi. Penambah unsur hara

Sifat fisik hutan mangrove cenderung memperlambat aliran air dan terjadi pengendapan. Seiring dengan proses pengendapan ini terjadi unsur hara yang berasal dari berbagai sumber, termasuk pencucian dari areal pertanian.

5. Penambat racun

Banyak racun yang memasuki ekosistem perairan dalam keadaan terikat pada permukaan lumpur atau terdapat di antara kisi-kisi molekul partikel tanah air. Beberapa spesies tertentu dalam hutan mangrove bahkan membantu proses penambatan racun secara aktif

6. Sumber alam dalam kawasan (In-Situ) dan luar Kawasan (Ex-Situ)

Hasil alam in-situ mencakup semua fauna dan hasil pertambangan atau mineral yang dapat dimanfaatkan secara langsung di dalam kawasan. Sedangkan sumber alam ex-situ meliputi produk-produk alamiah di hutan mangrove dan terangkut/berpindah ke tempat lain yang kemudian digunakan oleh masyarakat di daerah tersebut, menjadi sumber makanan bagi organisme lain atau menyediakan fungsi lain seperti menambah luas pantai karena pemindahan pasir dan lumpur.

7. Ekosistem mangrove merupakan ekosistem khas wilayah pesisir yang berperan dalam menjaga sumberdaya perikanan maupun bagi kelangsungan hidup ekosistem lainnya (Bengen,2002). Ekosistem hutan mangrove juga berfungsi sebagai penahan abrasi pantai akibat ombak dan gelombang. Selain itu, secara ekonomi kayu pohon mangrove dapat pula dimanfaatkan sebagai bahan baku kayu bakar untuk pembuatan bata (Dahuri et.al,1996). Hutan mangrove juga merupakan habitat dari berbagai jenis organisme. Menurut Davis, Claridge & Natarina (1995) dalam FPPB (2009), hutan mangrove memiliki fungsi dan manfaat sebagai berikut : Habitat satwa langka

Hutan mangrove sering menjadi habitat jenis-jenis satwa. Lebih dari 100 jenis burung hidup disini, dan daratan lumpur yang luas berbatasan dengan hutan mangrove merupakan tempat mendaratnya ribuan burung pantai

ringan migran, termasuk jenis burung langka Blekok Asia (*Limnodrumus semipalmatus*)

8. Pelindung terhadap bencana alam

Vegetasi hutan mangrove dapat melindungi bangunan, tanaman pertanian atau vegetasi alami dari kerusakan akibat badai atau angin yang bermuatan garam melalui proses filtrasi.

9. Pengendapan lumpur

Sifat fisik tanaman pada hutan mangrove membantu proses pengendapan lumpur. Pengendapan lumpur berhubungan erat dengan penghilangan racun dan unsur hara air, karena bahan-bahan tersebut seringkali terikat pada partikel lumpur. Dengan hutan mangrove, kualitas air laut terjaga dari endapan lumpur erosi.

10. Penambah unsur hara

Sifat fisik hutan mangrove cenderung memperlambat aliran air dan terjadi pengendapan. Seiring dengan proses pengendapan ini terjadi unsur hara yang berasal dari berbagai sumber, termasuk pencucian dari areal pertanian.

11. Penambat racun

Banyak racun yang memasuki ekosistem perairan dalam keadaan terikat pada permukaan lumpur atau terdapat di antara kisi-kisi molekul partikel tanah air. Beberapa spesies tertentu dalam hutan mangrove bahkan membantu proses penambatan racun secara aktif

12. Sumber alam dalam kawasan (In-Situ) dan luar Kawasan (Ex-Situ)

Hasil alam in-situ mencakup semua fauna dan hasil pertambangan atau mineral yang dapat dimanfaatkan secara langsung di dalam kawasan. Sedangkan sumber alam ex-situ meliputi produk-produk alamiah di hutan mangrove dan terangkut/berpindah ke tempat lain yang kemudian digunakan oleh masyarakat di daerah tersebut, menjadi sumber makanan bagi organisme lain atau menyediakan fungsi lain seperti menambah luas pantai karena pemindahan pasir dan lumpur.

### 13. Transportasi

Pada beberapa hutan mangrove, transportasi melalui air merupakan cara yang paling efisien dan paling sesuai dengan lingkungan.

### 14. Sumber plasma nutfah

Plasma nutfah dari kehidupan liar sangat besar manfaatnya baik bagi perbaikan jenis-jenis satwa komersial maupun untuk memelihara populasi kehidupan liar itu sendiri.

### 15. Rekreasi dan pariwisata

Hutan mangrove memiliki nilai estetika, baik dari faktor alamnya maupun dari kehidupan yang ada didalamnya. Hutan mangrove yang telah dikembangkan menjadi obyek wisata alam. Karakteristik hutannya yang berada di peralihan antara darat dan laut memiliki keunikan dalam beberapa hal. Para wisatawan juga memperoleh pelajaran tentang lingkungan langsung dari alam. Kegiatan wisata ini di samping memberikan pendapatan langsung bagi pengelola dan juga mampu menumbuhkan perekonomian masyarakat di sekitarnya dengan menyediakan lapangan kerja dan kesempatan berusaha.

### 16. Memelihara proses-proses dan sistem alami

Hutan mangrove sangat tinggi peranannya dalam mendukung berlangsungnya proses-proses ekologi, geomorfologi, atau geologi di dalamnya.

### 17. Penyerapan karbon

Proses fotosintesis mengubah karbon anorganik ( $\text{CO}_2$ ) menjadi karbon organik dalam bentuk bahan vegetasi. Pada sebagian besar ekosistem, bahan ini membusuk dan melepaskan karbon kembali ke atmosfer sebagai  $\text{CO}_2$ . Akan tetapi hutan mangrove justru mengandung sejumlah besar bahan organik yang tidak membusuk. Karena itu, hutan mangrove lebih berfungsi sebagai penyerap karbon dibandingkan dengan sumber karbon.

Secara garis besar manfaat hutan mangrove dapat dibagi dalam dua bagian, yaitu:

1. Fungsi ekonomis, yang terdiri atas :
  - a. Hasil berupa kayu (kayu konstruksi, kayu bakar, arang, serpihan kayu untuk bubur kayu, tiang/pancang)
  - b. Hasil bukan kayu, hasil hutan ikutan (non kayu), Lahan (Ecotourisme dan lahan budidaya)
2. Fungsi ekologi, yang terdiri atas berbagai fungsi perlindungan lingkungan ekosistem daratan dan lautan maupun habitat berbagai jenis fauna, diantaranya:
  - a. Sebagai proteksi dan abrasi/erosi, gelombang atau angin kencang.
  - b. Pengendalian intrusi air laut
  - c. Habitat berbagai jenis fauna
  - d. Sebagai tempat mencari, memijah dan berkembang biak berbagai jenis ikan dan udang
  - e. Pembangunan lahan melalui proses sedimentasi
  - f. Pengontrol penyakit malaria
  - g. Memelihara kualitas air (mereduksi polutan, pencemar air)

## **2.4 Morfologi Mangrove dan Jenis-Jenis Hutan Mangrove**

“Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar didunia memiliki 17,508 pulau dengan garis pantaisepanjang 81,000 kilometer dan memiliki potensi sumberdayapesisir dan lautan yang sangat besar” (Bengen, 2002).“ Sumberdaya alam yang terdapat di wilayahpesisir dan lautan terdiri dari sumberdaya yangiiidapat pulih (*renewable resources*) seperti perikanan,hutan mangrove dan terumbu karang maupun sumberdaya yang tidak dapat pulih (*non-renewable resources*) seperti minyak bumi dan gas mineral sertai jasa-jasa lingkungan” (Dahuri dkk., 2001).

“Indonesia adalah salah satu negara yang mempunyai hutan mangrove (hutan bakau) terbesar di dunia, yaitu mencapai 8.60 juta hektar, meskipun saat ini dilaporkan sekitar 5.30 juta hektar jumlah hutan itu telah rusak”

(Gunarto, 2004). Ekosistem mangrove mempunyai manfaat ekonomis yaitu hasil kayu dan bukan kayu seperti budidaya air payau, tambak udang, pariwisata, dan lainnya. Dari segi ekologis, ekosistem mangrove berfungsi sebagai pelindung bagi ekosistem daratan dan lautan, dengan cara menahan erosi gelombang (abrasi) atau angin kencang. Secara ekologis, ekosistem mempunyai peran dalam stabilisasi suatu ekosistem pesisir baik secara fisik maupun biologis (Bandaranayake, 2005). “Produk hutan mangrove yang sering dimanfaatkan manusia adalah kayu yang digunakan sebagai bahan bakar, bahan membuat perahu, tanin untuk pengawet jaring, lem, bahan pewarna kain dan lain-lain” (Anonim, 2004).

## 2.5 Jenis-jenis Tumbuhan Mangrove

Menurut Soerianegara, (1988) bahwa hutan mangrove terdiri atas jenis-jenis pohon *Avicennia*, *Sonneratia*, *Bruguiera*, *Rhizophora*, , *Ceriops*, *Lumnitzera*, *Excoecaria*, *Scyphyphora*, *Xylocarpus*, *Aegiceros*, dan Nipa. Jenis-jenis tumbuhan mangrove yang terdapat di hutan mangrove Indonesia ialah sekitar 89 jenis yang terdiri dari 35 jenis 7 pohon, 9 jenis perdu, 5 jenis terna, 9 jenis liana, 29 jenis epifit, serta 2 jenis parasit (Ningsi 2008). Dari banyaknya jenis mangrove di Indonesia, mangrove utama yang banyak dijumpai ialah jenis Api-api (*Avicennia sp.*), Bakau (*Rhizophora sp.*), Tancang (*Bruguiera sp.*), dan Bogem ataupun Pedada (*Sonneratia sp.*). Jenis-jenis mangrove tersebut merupakan kelompok mangrove yang menangkap, menahan endapan, serta menstabilkan tanah habitatnya. Jenis Api-api (*Avicennia sp.*) dikenal sebagai black mangrove di dunia yang merupakan jenis terbaik dalam proses penstabilan tanah habitatnya karena penyebaran benihnya yang relative mudah, toleransi akan temperatur tinggi, cepat menumbuhkan akar pasak (akar pernafasan) serta sistem perakaran di bawahnya bisa menahan endapan dengan baik dan mampu mengurangi dampak kerusakan bagi arus, gelombang besar, serta angin (Keliat, 2012).