

**ANALISIS STRUKTUR KOMUNITAS BIVALVIA
PADA BEBERAPA KONDISI KAWASAN MANGROVE
DI KECAMATAN SINJAI TIMUR DAN SINJAI UTARA
KABUPATEN SINJAI**

*Analysis on Bivalvia Community Structure of Several
Conditions of Mangroves Areas at East Sinjai and
North Sinjai Districts Sinjai Regency*

ANNITA SARI



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2011

**ANALISIS STRUKTUR KOMUNITAS BIVALVIA
PADA BEBERAPA KONDISI KAWASAN MANGROVE
DI KECAMATAN SINJAI TIMUR DAN SINJAI UTARA
KABUPATEN SINJAI**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Pengelolaan Lingkungan Hidup

Disusun dan diajukan oleh

ANNITA SARI

kepada

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2011

**ANALISIS STRUKTUR KOMUNITAS BIVALVIA
PADA BEBERAPA KONDISI KAWASAN MANGROVE
DI KECAMATAN SINJAI TIMUR DAN SINJAI UTARA
KABUPATEN SINJAI**

Disusun dan diajukan oleh :

ANNITA SARI

Nomor Pokok P0304209001

Menyetujui
Komisi Penasihat,

Prof. Dr. Ir. Ambo Tuwo, DEA.
Ketua

Prof. Dr. Ir. Chair Rani, M.Si
Sekretaris

Ketua Program Studi,
Pengelolaan Lingkungan Hidup,

Prof. Dr. Ir. Ngakan Putu Oka, M.Sc

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Annita Sari
Nomor Mahasiswa : P0304209001
Program Studi : Pengelolaan Lingkungan Hidup

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis/disertasi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis/disertasi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 05 Agustus 2011

Yang menyatakan,

Annita Sari

PRAKATA

Alhamdulillahirabbil'alamin, Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa dengan selesainya tesis ini.

Gagasan yang melatar belakangi tesis ini muncul karena banyaknya kegiatan rehabilitasi mangrove namun dampak ekologis dari kegiatan tersebut belum banyak diteliti, padahal manfaat ekosistem ini secara langsung maupun tidak langsung sangat berpengaruh terhadap keberlanjutan pengelolaan suatu wilayah pesisir. Untuk itu maka penelitian mempelajari mengenai keberhasilan ekologi dari beberapa kondisi mangrove terhadap bivalvia.

Banyak kendala yang dihadapi oleh penulis dalam rangka penyusunan tesis ini, yang hanya berkat bantuan berbagai pihak, maka tesis ini selesai pada waktunya.

Dalam kesempatan ini penulis dengan tulus menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Ambo Tuwo, DEA. sebagai Ketua Komisi Penasihat dan Prof. Dr. Ir. Chair Rani, M. Si. sebagai Anggota Komisi Penasihat atas bantuan dan bimbingannya sejak awal penelitian sampai penyusunan tesis ini.
2. Dr. Ir. M. Farid Samawi, M. Si., Prof. Dr. Ir. Niartiningih, M.Si., dan Dr. Ir. Ali Hamzah, M.Sc. sebagai Anggota Komisi Penguji atas saran dan kritik yang membangun guna penyempurnaan tesis ini.

3. Kedua orang tua tercinta Ayahanda H. Syahrir Sutarman, SE. dan Ibunda Hj. Sitti Aminah, atas limpahan kasih sayang, do'a, perhatian dan dukungan baik secara spiritual maupun materiil, serta Saudara-saudaraku atas dukungan dan perhatiannya.
4. Tim penelitian Restu Sirante, Andi Chadijah, K' Rhido Alam Syah, Syamsul Syarif, Arman, Andi Hikmah Adria, Andi Mutia Tungke atas kerjasama dan kebersamaannya selama penelitian.
5. Teman-teman PLH'09 : Restu Sirante, Yuliana Ulfah, K' Ade Widyasari, K' Asmidar, K' Nova monika, K' Rudy Syam, atas kebersamaannya selama menimba ilmu di Pasca Sarjana UNHAS.
6. Teman-temanku yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, terima kasih atas bantuannya.

Makassar, 05 Agustus 2011

Penulis

ABSTRAK

Annita Sari. *Analisis Struktur Komunitas Bivalvia Pada Beberapa Kondisi Kawasan Mangrove di Kecamatan Sinjai Timur dan Sinjai Utara Kabupten Sinjai.* (dibimbing oleh **Ambo Tuwo** dan **Chair Rani**)

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis (1) struktur komunitas; (2) struktur komunitas bivalvia pada beberapa ekosistem mangrove di Kecamatan Sinjai Timur dan Sinjai Utara; (3) Dampak ekologi usaha rehabilitasi mangrove terhadap stuktur komunitas bivalvia; (4) pengaruh faktor lingkungan terhadap struktur komunitas bivalvia.

Sebaran dan kerapatan mangrove diukur dengan metode kuadrat 10x10 m². Sampling bivalvia menggunakan sekop (20x20 cm²) dalam transek kuadrat ukuran 1x1 m². Analisis data yang digunakan adalah *One-Way Anova* untuk melihat tingkat perbedaan kerapatan mangrove, jumlah jenis dan kepadatan bivalvia. Keterkaitan lingkungan dengan bivalvia menggunakan metode *Canonical Correspondence Analysis*.

Hasil penelitian menunjukkan ada empat jenis mangrove (*Avicennia alba*, *R. mucronata*, *R. stylosa* dan *Ceriops* spp.). Hasil identifikasi bivalvia ditemukan 13 jenis dari 8 famili sebanyak 252 ind. Jumlah jenis dan kepadatan bivalvia yang memiliki sebaran tertinggi, yaitu *A. antiquata* dan *G. tumidum*. Indeks ekologi mengindikasikan mangrove yang relatif masih alami lebih baik dibandingkan dengan mangrove hasil rehabilitasi. Mangrove rehabilitasi secara nyata mempengaruhi jumlah jenis bivalvia namun tidak pada kepadatan bivalvia.

Kata Kunci : Mangrove, Bivalvia

ABSTRACT

Annita Sari. *Analysis on Bivalvia Community Structure of Several Conditions of Mangroves Areas at East Sinjai and North Sinjai Districts Sinjai Regency (supervised by Ambo Tuwo and Chair Rani)*

The Research aimed to : (1) elaborate the mangrove community structure at East Sinjai and North Sinjai Districts; (2) Analyse bivalvia community structure on several mangrove ecosystems at East Sinjai and North Sinjai Districts; (3) affect the ecology of effort rehabilitating mangrove to bivalvia community structure; (4)investigate the impact of the environment factor towards bivalvia community structure.

Mangrove distribution and density were measured by a quadratic method of 10x10m². Bivalvia sampling used a spade (20x20 cm²) in the quadratic transect of 1x1m² size. Data analysis used was One-Way anova to perceive the difference level of the mangrove density, the number, type and density of bivalvia. The environment relationship with bivalvia used the Canonical Correspondence Analysis Method.

During the research, four types of mangroves (*Avicennia alba*, *R.mucronata*, *R.stylosa* dan *Ceriops* spp.) are obtained. The result of bivalvia identification produces 13 types and 8 families as many as 252 ind. The number of bivalvia types and densities which has the highest spreading is *A.antiquata* and *G.tumidum*. The ecology index indicates that the mangroves which are still natural are better than the rehabilitation result mangroves. The rehabilitation mangroves factually influence the number of bivalvia types, but not on the bivalvia density.

Key-word : Mangrove, Bivalvia

DAFTAR ISI

	halaman
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Kegunaan Penelitian	5
E. Lingkup Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Mangrove	
a. Definisi Mangrove	6
b. Penyebaran Mangrove	7
c. Zonasi Mangrove	8
d. Fungsi dan Peranan Hutan Mangrove	10
e. Kerusakan Kawasan Mangrove	12
B. Bivalvia	
a. Morfologi Bivalvia	15
b. Habitat Bivalvia	17
c. Bivalvia Sebagai Indikator Pencemaran	19
d. Parameter Lingkungan yang mempengaruhi keberadaan Bivalvia	20
C. Indeks Ekologi	24
D. Kerangka Pikir	26
E. Riwayat Penyelamatan Lingkungan	29
F. Gambaran Umum Lokasi	31
III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Lokasi Penelitian	33
B. Alat dan Bahan	34
C. Tahapan Penelitian	36
1. Tahap Persiapan dan Observasi	36
2. Prosedur Pengambilan Data	36
3. Analisis Data	42

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Struktur Komunitas Mangrove	
1. Sebaran dan Kerapatan Mangrove	48
2. Indeks Nilai Penting (INP)	51
B. Struktur Komunitas Bivalvia	
1. Sebaran dan Komposisi jenis	52
2. Jumlah jenis dan Kepadatan Bivalvia	57
3. Indeks Ekologi Bivalvia	60
C. Analisis Dampak Ekologi	
a. Jumlah Jenis dan Kepadatan Bivalvia	63
b. Perbandingan Indeks Ekologi	65
c. Hubungan Tinggi-Berat Cangkang Bivalvia	67
D. Keterkaitan Struktur Komunitas Bivalvia dengan Lingkungan	71
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	75
B. Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

nomor	halaman
2.1. Luas Hutan Mangrove di Indonesia (Arief, 2003)	7
2.2. Beberapa Dampak Aktivitas Manusia terhadap Hutan Mangrove (Bengen, 2000)	13
2.3. Kategori Indeks Keanekaragaman Jenis	25
2.4. Kategori Indeks Keseragaman Jenis	25
2.5. Kategori Indeks Dominansi	26
2.6. Kegiatan Tahunan Penanaman Mangrove	29
3.1. Peralatan dan Bahan yang digunakan	35
3.2. Klasifikasi Sedimen berdasarkan Ukuran Partikel	40
3.3. Kriteria Kerusakan Mangrove	44
4.1. Sebaran Mangrove pada setiap stasiun pengamatan	49
4.2. Kondisi Mangrove berdasarkan nilai kerapatan (KMNLH, 2004)	51
4.3. Indeks Nilai Penting (INP) mangrove	52
4.4. Sebaran Jenis bivalvia pada setiap stasiun pengamatan	53
4.5. Perbandingan nilai kepadatan bivalvia pada beberapa kondisi mangrove	57
4.6. Nilai Koefisien a dan b berdasarkan analisis regresi linier hubungan Tinggi-Berat Bivalvia	67

DAFTAR GAMBAR

nomor	halaman
2.1. Zona Kawasan Mangrove yang masih lengkap (Bengen, 2000)	9
2.2. Morfologi Bivalvia	16
2.3. Anatomi Bivalvia	17
2.4. Siklus Hidup Bivalvia	18
2.5. Kerangka Pikir Penelitian	28
3.1. Peta Lokasi Penelitian	33
3.2. Model Pemasangan Line Transek dan Plot pengamatan Mangrove	38
3.3. Model Pengambilan Sampel Bivalvia pada setiap plot pengamatan mangrove	39
3.4. Segitiga Tekstur Tanah	41
3.5. Bagan Alir Penelitian	47
4.1. Kerapatan mangrove. Huruf yang berbeda pada grafik menunjukkan perbedaan yang nyata pada alpha 5% berdasarkan Anova (<i>one-way anova</i>)	49
4.2. Komposisi Jenis Bivalvia pada seluruh Stasiun	53
4.3. Komposisi Jenis Bivalvia stasiun I (a); stasiun II (b); Stasiun III (c); stasiun IV (d) dan daerah Non-Vegetasi/NV (e)	55
4.4. Jumlah Jenis Bivalvia (a) dan Kepadatan bivalvia (ind/m^2) (b) yang ditemukan pada setiap stasiun. Huruf yang berbeda pada grafik menunjukkan perbedaan yang nyata pada alpha 5% berdasarkan Anova (<i>one-way anova</i>)	59
4.5. Grafik Indeks Keanekaragaman (H') antar stasiun	60
4.6. Grafik Indeks Keseragaman (E) bivalvia antar Stasiun	61
4.7. Grafik Indeks Dominansi (D) bivalvia antar stasiun	62

4.8. Dendrogram kemiripan struktur komunitas bivalvia yang ditemukan selama penelitian pada beberapa jenis mangrove	63
4.9. Jumlah Jenis Bivalvia (a); Kepadatan bivalvia (b) Uji t-berpasangan (<i>paired sample t-test</i>) pada alpha 5%.	64
4.10. Perbandingan Indeks Ekologi antara Stasiun Mangrove dengan Non-Vegetasi. a) Indeks Keanekaragaman (H'); b) Indeks Keseragaman (E); c) Indeks Dominansi (D)	66
4.11. Hubungan Tinggi-Berat Cangkang Bivalvia. <i>Anadara antiquata</i> (a); <i>Gafrarium tumidum</i> (b); <i>Meretrix meretrix</i> (c); <i>Tellina timorensis</i> (d); <i>Marcia opima</i> (e); <i>Polymesoda bengalensis</i> (f)	68
4.12. Hasil Analisis CCA jenis makrozoobentos yang dominan kaitannya dengan lingkungan	71

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		halaman
1.	Gambar Kondisi dan Klasifikasi Mangrove	82
2.	Gambar Jenis-jenis dan Klasifikasi Bivalvia yang ditemukan pada Lokasi Penelitian	85
3.	Hasil Perhitungan One-Way Anova Mangrove	92
4.	Hasil Perhitungan One-Way Anova, Uji-T Bivalvia dan Analisis Regresi	93
5.	Perhitungan Parameter Lingkungan dan Bivalvia (CCA)	105

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ekosistem mangrove sering disebut sebagai hutan payau atau hutan bakau. Ekosistem mangrove merupakan tipe hutan daerah tropik yang khas tumbuh di sepanjang pantai atau muara sungai yang masih dipengaruhi oleh pasang surut air laut dan banyak dijumpai di wilayah pesisir yang terlindung dari hempasan ombak. Pengertian ekosistem mangrove secara umum adalah merupakan komunitas vegetasi pantai tropik yang didominasi oleh beberapa jenis pohon mangrove yang tumbuh dan berkembang pada daerah pasang surut pantai berlumpur (Bengen, 2000).

Hutan mangrove memiliki nilai ekonomis dan ekologis yang tinggi. Fungsi ekonomi hutan mangrove antara lain sebagai penghasil keperluan rumah tangga (*furniture*), penghasil bahan baku industri dan penghasil bibit. Sedangkan fungsi ekologisnya, yaitu sebagai tempat tinggal (*habitat*), daerah mencari makan (*feeding ground*), daerah asuhan dan pembesaran (*nursery ground*) dan daerah pemijahan (*spawning ground*) bagi biota perairan dan juga sebagai pelindung pantai dari serangan angin, arus dan ombak (Dahuri, dkk., 2001).

Meningkatnya angka pertumbuhan penduduk dan aktivitas pembangunan, maka fungsi lingkungan pantai di beberapa daerah telah

menurun atau rusak. Hal tersebut dapat dilihat dari adanya proses intrusi air laut, abrasi pantai dan degradasi sumberdaya hayati. Meningkatnya permintaan dan kepentingan manusia untuk memenuhi kebutuhannya menyebabkan kawasan mangrove mengalami degradasi, sehingga kawasan mangrove tidak dapat melakukan pemulihan alami. Kegiatan pengalihan kawasan mangrove misalnya konversi status peruntukan kawasan mangrove menjadi pemukiman, tambak, maupun dermaga.

Penanaman (permudaan) mangrove di Kabupaten Sinjai (misalnya Tongke-Tongke) telah dilakukan sejak tahun 1985 oleh masyarakat. Kegiatan Penanaman mangrove dilakukan karena pesisir pantai daerah tersebut berada dalam kondisi yang rusak, sehingga pada saat angin kencang, ombak besar dapat merusak pemukiman nelayan, misalnya abrasi dan pengendapan lumpur di muara sungai mencapai kedalaman 0,50 meter. Merasakan dampak negatif dari abrasi dan sedimentasi tersebut akhirnya muncul pemikiran dari tokoh-tokoh masyarakat untuk melaksanakan penanaman mangrove.

Seiring dengan berjalannya waktu kegiatan penanaman mangrove semakin meluas, hal tersebut dapat dilihat pada luas area penanaman dilakukan oleh masyarakat. Luasan area penanaman mangrove mencapai ± 244 Ha pada desa Lappa kecamatan Sinjai Utara, sedangkan di Kecamatan Sinjai Timur, luas mangrove pada desa Tongke-Tongke ± 325 Ha dan Panaikang mencapai $\pm 95,50$ Ha (Anonim, 2010). Model pengelolaan kawasan penanaman mangrove di wilayah tersebut dilakukan sepenuhnya oleh masyarakat (Amri, 2005).

Berhasilnya kegiatan penanaman mangrove di sepanjang pesisir pantai Tongke-Tongke akhirnya menjadikan kawasan tersebut sebagai kawasan konservasi mangrove. Mangrove yang tumbuh di Tongke-Tongke umumnya jenis *Rhizophora spp.* dengan adanya kegiatan tersebut diharapkan dapat membantu melestarikan dan memperbaiki perairan pantai yang layak baik biota laut misalnya ikan, udang, kepiting dan khususnya bivalvia.

Beberapa jenis bivalvia memiliki nilai ekonomis tinggi karena dapat dijadikan sebagai perhiasan, sumber makanan misalnya *Anadara granosa* (Kerang darah), *Anadara antiquata* (Kerang bulu), *Mytilus viridis* (kerang hijau), *Crassostrea cucullata* (Tiram bakau) (Nontji, 1993). Selain memiliki nilai ekonomis kelompok bivalvia sering dijadikan sebagai bioindikator pencemaran (Wardhana, 1995).

Kelompok bivalvia dapat dijadikan sebagai indikator pencemar karena memiliki siklus hidup yang panjang, mudah diidentifikasi, kelimpahannya dapat dihitung, ukuran tubuh relatif besar, tersebar secara kosmopolit, pergerakannya terbatas, cocok untuk pengamatan pada skala laboratorium, menempati beberapa posisi yang penting dalam rantai makanan serta memiliki toleransi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan perairan (Rosenberg & Resh, 1993).

Perubahan kondisi fisik pantai juga terjadi, karena adanya kegiatan penanaman mangrove dan secara tidak langsung mempengaruhi struktur komunitas dari bivalvia. Sehingga penelitian ini dilakukan untuk

mengetahui pengaruh karakteristik lingkungan ekosistem mangrove dengan struktur komunitas bivalvia.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi struktur komunitas mangrove yang terdapat di wilayah Kecamatan Sinjai Utara dan Sinjai Timur?
2. Bagaimana struktur komunitas bivalvia pada beberapa kondisi komunitas mangrove?
3. Bagaimana keberhasilan ekologi dari upaya rehabilitasi mangrove di Kabupaten Sinjai, khususnya terhadap komunitas bivalvia?
4. Bagaimana pengaruh faktor lingkungan terhadap struktur komunitas bivalvia di ekosistem mangrove?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis struktur komunitas mangrove di beberapa wilayah Kecamatan Sinjai Utara dan Sinjai Timur
2. Menganalisis struktur komunitas bivalvia pada beberapa ekosistem mangrove di Kecamatan Sinjai Utara dan Sinjai Timur
3. Menganalisis dampak ekologi usaha rehabilitasi mangrove terhadap struktur komunitas bivalvia
4. Mengetahui pengaruh faktor lingkungan terhadap struktur komunitas bivalvia terhadap berbagai kondisi kawasan mangrove.

D. Kegunaan Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian tersebut, ialah :

1. Sebagai bahan informasi dalam pengelolaan, pemanfaatan, dan pelestarian wilayah pesisir, khususnya dalam meningkatkan produktivitas dan biodiversitas perairan pantai.
2. Sebagai bahan informasi dan bahan pembanding untuk penelitian lebih lanjut.

E. Lingkup Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada kajian terhadap struktur komunitas bivalvia, dalam hal ini mencakup komposisi jenis, kepadatan, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman dan dominansi Bivalvia pada areal mangrove di Kelurahan Lappa Kecamatan Sinjai Utara dan Tongke-Tongke serta Panaikang di Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai.

Sedangkan parameter lingkungan yang diamati sebagai parameter pendukung antara lain:

- Mangrove (Kerapatan Jenis, Kerapatan Relatif, Penutupan Jenis dan Nilai Penting)
- Suhu, Salinitas, oksigen terlarut (DO), derajat keasaman (pH), Eh-pH sedimen, bahan organik total (BOT) sedimen dan tekstur sedimen.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Mangrove

a. Definisi Mangrove

Mangrove merupakan ekosistem yang terdapat di antara daratan dan lautan dan pada kondisi yang sesuai mangrove akan membentuk hutan yang ekstensif dan produktif, karena hidupnya di dekat pantai, mangrove sering juga dinamakan hutan pantai, hutan pasang surut, hutan payau, atau hutan bakau.

Wilayah mangrove dicirikan oleh tumbuh-tumbuhan khas mangrove, terutama jenis-jenis *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Ceriops*, *Avicennia*, *Xylocarpus* dan *Acrostichum*. Selain itu juga ditemukan jenis-jenis *Lumnitzera*, *Aegiceras*, *Scyphyphora* dan *Nypa*. Mangrove mempunyai kecenderungan membentuk kerapatan dan keragaman struktur tegakan yang berperan penting sebagai perangkap endapan dan perlindungan terhadap erosi pantai. Sedimen dan biomassa tumbuhan mempunyai kaitan erat dalam memelihara efisiensi dan berperan sebagai penyangga antara laut dan daratan, bertanggung jawab atas kapasitasnya sebagai penyerap energi gelombang dan menghambat intrusi air laut ke daratan. Selain itu, tumbuhan tingkat tinggi menghasilkan habitat untuk perlindungan bagi hewan-hewan muda dan permukaannya bermanfaat sebagai substrat perlekatan dan pertumbuhan dari banyak organisme epifit (Nybakken, 2007).

b. Penyebaran Mangrove

Perkembangan hutan mangrove di Indonesia terjadi di daerah pantai yang terlindung dan di muara-muara sungai dengan variasi lebar beberapa meter sampai dengan ratusan meter lebih. Hutan Mangrove tumbuh hampir di seluruh provinsi di Indonesia. Wilayah hutan mangrove yang paling luas terdapat di Papua, Kalimantan Timur, Sumatra Selatan, Riau dan Maluku (Arief, 2003). Luas hutan mangrove di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Luas Hutan Mangrove di Indonesia

No	Provinsi	Unesco 1990 (Ha)	INTAG 1993 (Ha)
1	Daerah Istimewa Aceh	50.000	102.969
2	Sumatra Utara	60.000	93.344
3	Sumatra Barat	-	4.844
4	Riau	95.000	221.045
5	Jambi	-	13.453
6	Sumatra Selatan	195.000	363.424
7	Bengkulu	-	2.612
8	Lampung	17.000	49.443
Sumatra		417.000	856.134
9	DKI Jakarta	-	-
10	Jawa Barat	20.400	594.061
11	Jawa Tengah	14.000	12.188
12	DI Yogyakarta	-	1.875
13	Jawa Timur	-	10.156
Jawa		34.400	618.280
14	Bali	-	0
15	Nusa Tenggara Barat	3.700	0
16	Nusa Tenggara Timur	-	4.598
Bali dan Nusa Tenggara		3.700	4.598
17	Kalimantan Barat	40.000	194.288
18	Kalimantan Tengah	10.000	48.733
19	Kalimantan Selatan	75.000	120.782
20	Kalimantan Timur	40.000	775.640
Kalimantan		165.000	1.139.445
21	Sulawesi Utara	-	38.135
22	Sulawesi Tengah	-	37.640
23	Sulawesi Tenggara	29.000	70.841
24	Sulawesi Selatan	24.000	104.021
Sulawesi		53.000	250.637
25	Maluku	100.000	148.696
26	Papua	2.943.000	1.326.990
Jumlah Total		3.707.100	3.771.493

(Sumber : FAO, 1990 dan Ditjen Intag, 1993 dalam Arief, 2003)

c. Zonasi Mangrove

Ekosistem mangrove sangat rumit, karena terdapat banyak faktor yang saling mempengaruhi, baik di dalam maupun di luar pertumbuhan dan perkembangannya. Berdasarkan tempat tumbuhnya, kawasan mangrove dibedakan menjadi beberapa zonasi, yang disebut dengan nama jenis-jenis vegetasi yang mendominasi. Pembagian zona berdasarkan perbedaan penggenangan yang juga menyebabkan perbedaan salinitas. Hal tersebut membuat adanya perbedaan jenis di kawasan mangrove.

Menurut Arief (2003), pembagian zonasi juga dapat dilakukan berdasarkan jenis vegetasi yang mendominasi, dari arah laut ke daratan adalah sebagai berikut :

1. Zona *Avicennia*

Zonan *avicennia* terletak pada lapisan luar dari hutan mangrove. Pada zona *avicennia* kondisi tanah berlumpur lembek dan berkadar garam tinggi. Jenis *Avicennia* banyak ditemukan berasosiasi dengan *Sonneratia spp.* Karena tumbuh di bibir laut, jenis-jenis ini memiliki perakaran yang sangat kuat yang dapat bertahan dari hempasan ombak laut. Zona *avicennia* merupakan zona perintis atau pioneer, karena terjadinya penimbunan sedimen tanah akibat cengkeraman perakaran tumbuhan jenis-jenis ini.

2. Zona *Rhizophora*

Zona *Rhizophora*, terletak dibelakang zona *Avicennia* dan *Sonneratia*. Pada zona *rhizophora* kondisi tanah berlumpur lembek, dengan kadar

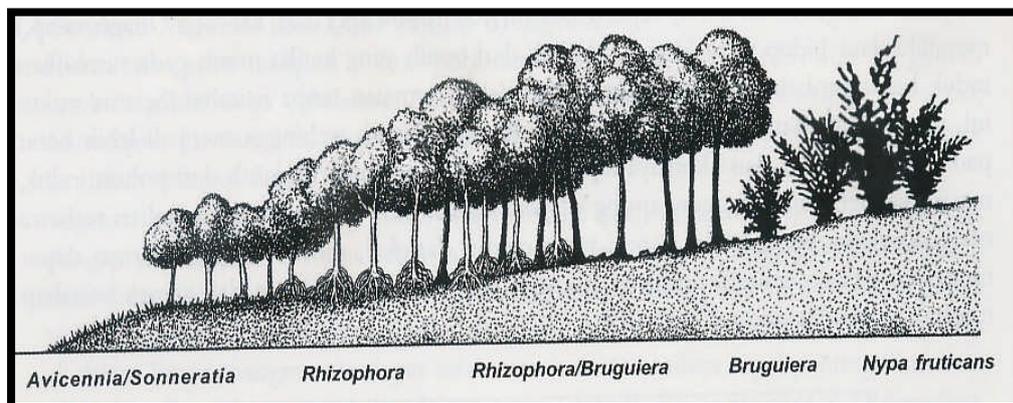
garam lebih rendah. Perakaran tanaman tetap terendam selama air laut pasang.

3. Zona *Bruguiera*

Zona *Bruguiera*, terletak di belakang zona *Rhizophora*. Pada zona ini, tanah berlumpur agak keras. Perakaran tanaman lebih peka serta hanya terendam pasang naik dua (2) kali sebulan.

4. Zona *Nypah*

Zona *Nypah*, yaitu Zona pembatas antara daratan dan lautan, namun zona ini sebenarnya tidak harus ada, kecuali jika terdapat air tawar yang mengalir (sungai) ke laut.



Gambar 2.1. Zona Kawasan Mangrove yang masih lengkap
(Sumber : Bengen, 2000)

Gambar 2.1 merupakan gambar zonasi mangrove yang masih lengkap karena semua jenis masih terdapat di dalam kawasan. Di beberapa kawasan serta kepulauan Indonesia, tidak seluruh zonasi tersebut ada. Ketidaktepatan zonasi disebabkan oleh beberapa faktor, misalnya ketidak sempurnaan penggenangan ataupun pasang surut.

d. Fungsi dan Peranan Hutan Mangrove

Mangrove membantu dalam pengembangan dalam bidang sosial dan ekonomi masyarakat sekitar pantai dengan mensuplai benih untuk industri perikanan. Selain itu telah ditemukan bahwa tumbuhan mangrove mampu mengontrol aktivitas nyamuk, karena ekstrak yang dikeluarkan oleh tumbuhan mangrove mampu membunuh larva dari nyamuk *Aedes aegypti* (Thangam and Kathiresan, 1989 dalam Arief, 2003). Itulah fungsi dari hutan mangrove yang ada di India, fungsi tersebut tidak jauh berbeda dengan fungsi yang ada di Indonesia baik secara fisika kimia, biologi, maupun secara ekonomis.

Ekosistem mangrove secara fisik maupun biologi berperan dalam menjaga ekosistem lain di sekitarnya, seperti padang lamun, terumbu karang, serta ekosistem pantai lainnya. Berbagai proses yang terjadi dalam ekosistem hutan mangrove saling terkait dan memberikan berbagai fungsi ekologis bagi lingkungan. Secara garis besar fungsi hutan mangrove dapat dikelompokkan menjadi :

1. Fungsi Fisik

- Menjaga garis pantai agar tetap stabil
- Mempercepat pembentukan lahan baru
- Sebagai pelindung terhadap gelombang dan arus
- Sebagai pelindung tepi sungai atau pantai
- Mendaur ulang unsur-unsur hara penting

2. Fungsi Biologi

- Sebagai kawasan pemijahan atau asuhan (*Nursery ground*) bagi ikan, udang, kepiting dan lain sebagainya yang pada saat dewasa organisme-organisme tersebut akan kembali ke lepas pantai.
- *feeding ground*
- *spawning ground*, bagi berbagai spesies udang, ikan, dan lainnya
- sebagai sumber plasma nutfah dan sumber genetika
- Habitat berbagai kehidupan liar

3. Fungsi Ekonomi

- Akuakultur, untuk budidaya sangat bagus karena unsur hara tinggi serta sebagai penghasil alami bibit ikan, udang, kerang, kepiting, telur burung dan madu.
- Penghasil kayu, misalnya kayu bakar, arang serta kayu untuk bahan bangunan dan perabot rumah tangga.
- Penghasil bahan baku industry, misalnya kertas, tekstil, makanan, obat-obatan, alkohol, penyamak kulit, kosmetika dan zat warna.
- Rekreasi

4. Fungsi lain (wanawisata), kawasan mangrove antara lain adalah sebagai berikut:

- Sebagai kawasan wisata alam pantai dengan keindahan vegetasi dan satwa, serta berperahu di sekitar area mangrove
- Sebagai tempat pendidikan, konservasi dan penelitian.

5. Fungsi Kimia

- Sebagai tempat terjadinya proses daur ulang yang menghasilkan oksigen
- Sebagai penyerap karbondioksida
- Sebagai pengolah bahan-bahan limbah hasil pencemaran industry dan kapal-kapal di lautan

e. Kerusakan Kawasan Mangrove

Kerusakan kawasan mangrove banyak yang diakibatkan oleh faktor manusia, baik secara sengaja ataupun tidak disengaja. Kerusakan yang tidak disengaja oleh manusia misalnya pengambilan kayu-kayu sebagai sumber energi atau kayu bakar, bahan bangunan ataupun asesoris rumah tangga karena bentuknya antik. Bahkan, di wilayah dengan penduduk yang mengerti masalah obat-obatan tradisional, perakaran jenis pasak dipanen untuk digunakan sebagai obat tumor dan alat kontrsepsi, daun *B. sexangula* dipetik untuk digunakan sebagai pencegah tumor dan kulit kayu *Xylocarpus spp.* diambil untuk digunakan sebagai obat diare serta penyakit-penyakit lainnya.

Selain karena hal-hal tersebut, kerusakan kawasan mangrove juga disebabkan oleh faktor-faktor fisik yang disengaja dilakukan oleh manusia. Faktor-faktor fisik tersebut antara lain aliran sungai yang dibendung, konversi atau perubahan status peruntukkan dan pengambilan batu atau karang pantai. Akibat proses-proses tersebut, hutan mangrove menjadi semakin berkurang. Akibat lebih lanjut adalah terjadinya abrasi pantai serta kerusakan terumbu karang.

Pembangunan sebagian kawasan mangrove seringkali berdampak terhadap kekuatan gelombang ke kawasan pantai. Sebelum dilakukan pembangunan ataupun konversi kawasan pantai, semua gelombang diredam oleh kawasan mangrove. Setelah sebagian kawasan mangrove menghilang karena fungsi lain, sebagian besar aras gelombang akan membelok ke kawasan mangrove yang tersisa. Hal ini akan menyebabkan terjadinya gangguan pertumbuhan dan perkembangan vegetasi mangrove yang akhirnya memusnahkan kawasan zonasi. Beberapa dampak dari aktivitas manusia terhadap ekosistem hutan mangrove dapat dilihat pada

Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Beberapa Dampak dari Aktivitas Manusia Terhadap Ekosistem Mangrove

Kegiatan	Dampak Potensial
Tebang Habis	<ul style="list-style-type: none"> • Berubahnya komposisi tumbuhan, pohon-pohon mangrove akan digantikan oleh species-species yang nilai komersialnya rendah dan hutan mangrove yang ditebang habis ini tidak lagi berfungsi sebagai daerah nursery ground, feeding ground yang optimal bagi bermacam ikan dan udang stadium muda yang komersial penting.
Pengalihan aliran air tawar, misalnya pada pembangunan irigasi	<ul style="list-style-type: none"> • Peningkatan salinitas hutan (rawa) mangrove menyebabkan dominasi dari spesies-spesies yang lebih toleran terhadap air yang menjadi lebih asin, ikan dan udang dalam stadium larva dan juvenile mungkin tidak dapat menoleransi peningkatan salinitas karena mereka lebih sensitif terhadap perubahan lingkungan. • Menurunnya tingkat kesuburan hutan mangrove karena pasokan zat-zat hara melalui aliran air tawar berkurang
Konversi menjadi lahan pertanian, perikanan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengancam regenerasi stok-stok ikan dan udang di perairan lepas pantai memerlukan hutan (rawa) mangrove sebagai nursery ground larva atau stadium muda ikan dan udang • Pencemaran laut oleh bahan-bahan

	<p>pencemar yang sebelum hutan mangrove dikonversi apat diikat oleh substrat hutan mangrove.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intrusi garam melalui saluran-saluran alam yang bertahankan keberadaannya atau melalui saluran-saluran buatan manusia yang bermuara di laut • Erosi garis pantai yang sebelumnya ditumbuhi mangrove
Pembuangan sampah cair (<i>sewage</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Penurunan kandungan oksigen terlarut dalam air bahkan dapat terjadi keadaan anoksik dalam air sehingga BO yang terdapat dalam sampah cair mengalami dekomposisi anaerobic, antara lain menghasilkan Hidrogen sulfide (H_2S) dan ammonia (NH_3) yang keduanya merupakan racun bagi organisme dalam air.
Pembuangan sampah padat	<ul style="list-style-type: none"> • Kemungkinan terlapisnya pneumatophore dengan sampah padat yang akan mengakibatkan kematian pohon-pohon mangrove • Perembesan bahan-bahan pencemar dalam sampah padat yang kemudian larut dalam air ke perairan di sekitar pembuangan sampah
Pencemaran minyak akibat terjadinya tumpahan minyak dalam jumlah besar	<ul style="list-style-type: none"> • Kematian pohon-pohon mangrove akibat terlapisnya pneumatophore oleh lapisan minyak
Didaratkan sekitar hutan mangrove	<ul style="list-style-type: none"> • Pengendapan sedimen yang berlebihan yang mengakibatkan terlapisnya pneumatophore oleh sedimen yang pada akhirnya dapat mematikan pohon mangrove

(Sumber : Bengen, 2000)

Menurut Arief (2003), kerusakan-kerusakan kawasan mangrove secara garis besar antara lain adalah sebagai berikut :

1. Perubahan sifat-sifat fisika dan kimia, meliputi suhu air, nutrisi, salinitas, hidrologi, sedimentasi, kekeruhan, substansi beracun dan erosi tanah.
2. Perubahan sifat-sifat biologis, meliputi terjadinya perubahan species dominan, densitas, populasi, serta struktur tumbuhan dan binatang.

3. Perubahan keseimbangan ekologi, meliputi regenerasi, pertumbuhan, habitat, dan rantai makanan, baik pada ekosistem mangrove itu sendiri maupun pada daerah pantai yang bersebelahan.

B. Bivalvia

a. Morfologi Bivalvia

Struktur komunitas merupakan sekumpulan populasi dari spesies-spesies yang berlainan dan dari spesies yang sama menempati suatu habitat (Sambas, 2003). Kelompok bivalvia atau dikenal juga dengan nama klas *Pelecypoda* dari filum Moluska, merupakan klas kedua terbesar jumlah speciesnya. Menurut Nontji (2007), diperkirakan terdapat sekitar 1000 jenis bivalvia yang hidup diperairan Indonesia. Bivalvia hidup menetap di dasar laut, membenamkan diri dalam pasir atau lumpur dan melekatkan/menempel pada kerangka karang-karang batu.

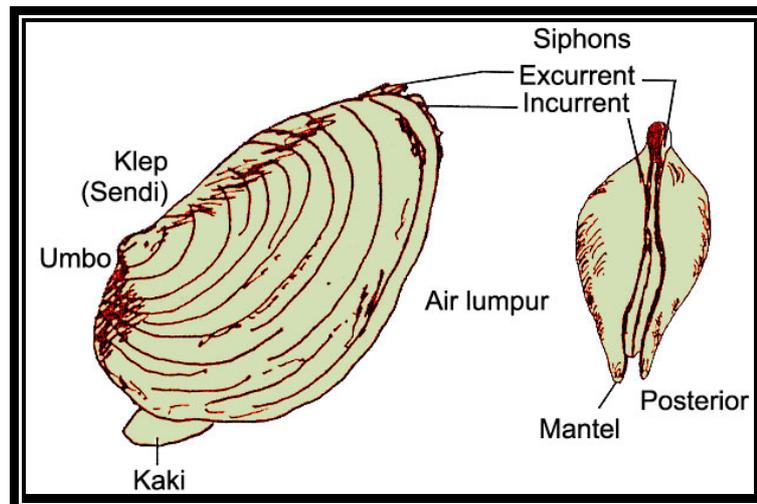
Pada bagian dorsal cangkang terdapat gerigi hinge yang berfungsi sebagai tumpuan ketika cangkang terbuka dan tertutup, ligamen hinge merupakan jaringan yang menyambungkan cangkang kanan dan kiri dan umbo menjadi pusat pertumbuhan cangkang (Hickman, 1996).

Bentuk cangkang yang berbeda-beda dapat menjadi petunjuk identifikasi sampai ketinggian jenis, permukaan cangkang lekukan dan tonjolan yang tersusun hingga membentuk seperti kipas. Bentuk lipatan akan berbeda pada setiap jenis bivalvia (Barth, 1982). Ukuran bivalvia bervariasi dari yang berukuran ± 2 mm banyak ditemukan pada famili *Sphaeralidae* sampai bivalvia yang memiliki panjang lebih dari satu meter, misalnya kerang raksasa (*Tridacna* sp.) dengan berat mencapai 11.000 kg

(Barnes & Ruppel, 1994). Morfologi bivalvia dapat dilihat pada **Gambar 2.2.**

Menurut Prawirohartono (2003) cangkang kerang tersusun atas zat kapur yang terdiri dari 3 (tiga) lapisan, yaitu :

1. Lapisan Periostrakum, merupakan lapisan yang terluar, tipis, gelap dan tersusun atas zat tanduk.
2. Lapisan Prismatik, merupakan lapisan tengah yang tebal, tersusun dari Kristal-kristal CaCO_3 berbentuk prisma.
3. Lapisan Nakreas (Lapisan Mutiara), merupakan lapisan yang tersusun atas Kristal CaCO_3 yang halus dan berbeda dari kristal-kristal pada lapisan prismatic.



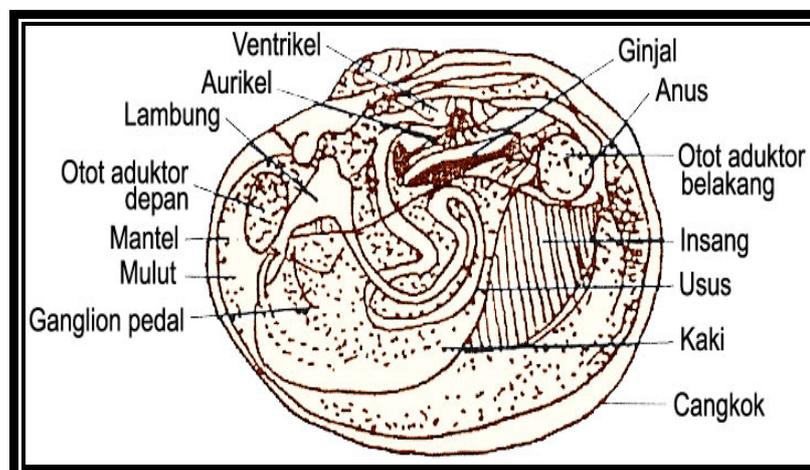
Gambar 2.2. Morfologi Bivalvia
(Sumber : Suwignyo dkk, 2005)

Ciri-ciri umum bivalvia, yaitu : hewan lunak, tidak memiliki kepala, mata, tentakel serta radula (gigi) di dalam tubuhnya. Tubuh bivalvia hanya terbagi menjadi tiga bagian utama yaitu kaki otot berbentuk seperti lidah, mantel, dan organ dalam. Kaki dapat ditonjolkan antara dua cangkang

tertutup, bergerak memanjang dan memendek berfungsi untuk bergerak dan merayap (Robert *et al*, 1982).

Mantel merupakan jaringan tipis dalam cangkang, bentuk mantel pada lobus kiri dan kanan memipih, didalam mantel terdapat dua buah lubang panjang yang merupakan tempat masuknya air disisi posterior yang disebut *Inhalent Posterior* dan *Incurrent Posterior*. Insang berbentuk lempengan dengan jumlah satu atau dua pasang (Umaryati, 1990). Insang bivalvia dilengkapi dengan *silis* untuk *Filter feeding* (makan dengan menyaring larutan). Menurut Nybakken (2007) mengklasifikasikan bivalvia ke dalam kelompok pemakan suspensi, penggali dan pemakan deposit. Karena hal tersebut maka jumlah bivalvia cenderung melimpah pada sedimen lumpur dan lunak. Anatomi Bivalvia dapat dilihat pada **Gambar**

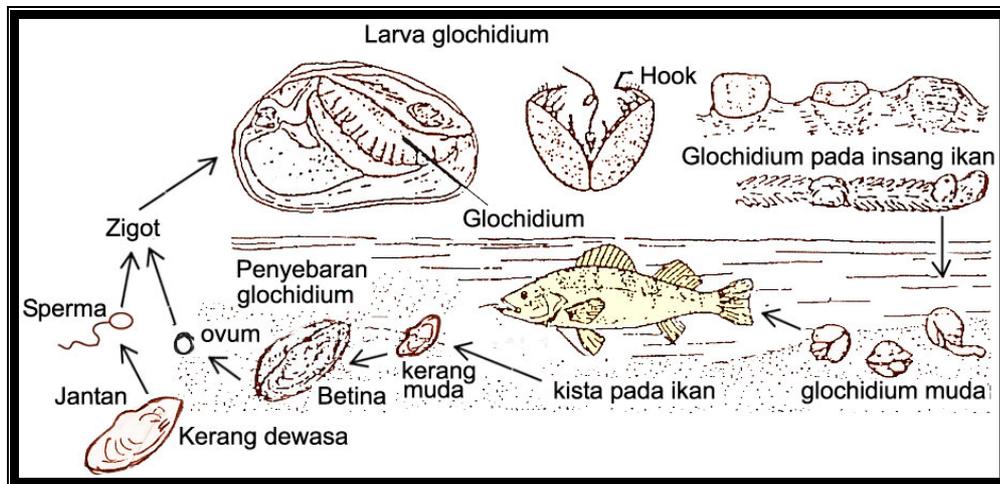
2.3.



Gambar 2.3. Anatomi Bivalvia
(Sumber : Suwignyo dkk, 2005)

Bentuk Kelamin pada bivalvia terpisah namun ada juga yang hermaphrodit. Perkembangan (siklus hidup) bivalvia di perairan laut lewat *trochopora* dan *veliger* sedangkan pada perairan tawar perkembangannya

lewat *glochidia* (Weisz, 1973). Perkembangan (siklus) hidup bivalvia dapat dilihat pada **Gambar 2.4**.



Gambar 2.4. Siklus hidup bivalvia
(Sumber : Suwignyo dkk, 2005)

b. Habitat Bivalvia

Bivalvia memilih habitat di dasar laut dengan cara membenamkan diri di dalam pasir atau lumpur bahkan menempel pada karang-karang batu dengan semacam serabut yang dinamakan *byssus* (Nontji, 2008). Bivalvia tersebar pada kedalaman 0,01 sampai 5000 meter, pada beberapa spesies bivalvia seperti *Mytillus edulis* dapat hidup di daerah intertidal karena mampu menutup rapat cangkangnya untuk mencegah kehilangan air (Nybakken, 2007).

Menurut Sumich (1992), berdasarkan habitatnya bivalvia dapat di bagi menjadi beberapa kelompok, yaitu :

a. Jenis bivalvia di lepas pantai

Habitat lepas pantai merupakan wilayah perairan sekitar pulau yang memiliki kedalaman 20-40 m. Jenis bivalvia yang banyak ditemukan di

daerah tersebut, ialah : *Plica sp.*; *Pinctada maxima*, *Spondylus hysteria* dan sebagainya.

b. Jenis Bivalvia di Perairan Dangkal

Jenis-jenis bivalvia di perairan dangkal dikelompokkan lagi berdasarkan lingkungan di mana bivalvia tersebut hidup, misalnya : bivalvia yang hidup di garis tinggi, bivalvia yang hidup didaerah pasang surut dan yang hidup dibawah garis surut terendah (sampai kedalaman 2 meter). Jenis bivalvia yang hidup didaerah-daerah tersebut, ialah : *Vulsella sp.*; *Osterea sp.*; *Magdalena sp.*, *Mactra sp.*; dan *Mitra sp.*

c. Jenis Bivalvia di Perairan Mangrove

Habitat Mangrove di pengaruhi oleh besarnya perubahan salinitas, kandungan bahan organik, kandungan H₂S yang tinggi yang disebabkan dari hasil penguraian sisa bahan organik dalam kondisi lingkungan yang minim kandungan oksigen. Jenis bivalvia yang banyak hidup di daerah tersebut, ialah : *Oatrea sp.* dan *Gelonia cocxans*.

c. Bivalvia Sebagai Indikator Pencemaran

Bivalvia sering dijadikan sebagai indikator pencemar karena memiliki siklus hidup yang panjang, mudah diidentifikasi, kelimpahannya dapat dihitung, ukuran tubuh relatif besar, tersebar secara kosmopolit, pergerakannya terbatas, cocok untuk pengamatan pada skala laboratorium, menempati beberapa posisi yang penting dalam rantai makanan serta memiliki toleransi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan perairan (Rosenberg & Resh, 1993).

Beberapa organisme mempunyai kemampuan untuk mengontrol jumlah racun dalam tubuhnya melalui proses pengeluaran, sementara organisme lain tidak dapat melakukan hal tersebut. Organisme yang tidak dapat mengontrol jumlah kandungan racun akan mengakumulasi polutan dan jaringan mereka menunjukkan adanya polutan. Salah satu biota yang sangat baik dalam mengakumulasi polutan sehingga digunakan sebagai biomonitor polusi adalah bivalvia (Philips, 1980).

C. Parameter lingkungan yang mempengaruhi keberadaan Bivalvia

Parameter Lingkungan yang mempengaruhi keberadaan bivalvia, adalah sebagai berikut :

a. Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor pembatas bagi pertumbuhan dan distribusi bivalvia. Suhu mempengaruhi proses biokimia dan metabolisme antara lain pengaruh suhu terhadap aktivitas enzim dan penggunaan oksigen, pertumbuhan, reproduksi dan morfologi misalnya pembentukan cangkang pada *Mytilus edulis* (Levinton, 1982). Suhu yang baik untuk kerang mutiara berkisar 25-30° C, namun suhu air pada kisaran 27-31°C juga dianggap layak untuk pertumbuhan kerang mutiara (Winanto, 2004).

b. Salinitas

Salinitas merupakan jumlah berat semua garam yang terlarut dalam satu liter air, biasanya dalam satuan per mil, gram per mil (‰) (Nontji, 2007). Perubahan salinitas berpengaruh pada proses *difusi* dan *osmotik*.

Bivalvia mengatur tekanan osmotik tubuhnya secara *intra selluler* (Levinton, 1982).

Daerah Estuari di Indonesia memiliki variasi salinitas yang beragam berkisar antara 15-32 ‰. Beragamnya salinitas di perairan bergantung pada musim, topografis, pasang surut dan jumlah air tawar yang masuk di daerah estuari (Nybakken, 2007).

c. Derajat Keasaman (pH)

Dalam pengamatan kualitas air salah satu parameter yang diamati adalah derajat keasaman (pH), hal tersebut disebabkan karena pH mengontrol tipe dan laju kecepatan reaksi beberapa bahan air. pH berkisar dari 0 (sangat asam) sampai dengan 14 (sangat basah), sedangkan batas toleransi pH dari ikan dan makhluk-makhluk akuatik lainnya untuk hidup di perairan tersebut berkisar antara 7-8,5.

Nilai kisaran pH 5,0-9,0 menunjukkan adanya kelimpahan dari organisme makrozoobentos, dimana sebagian besar organisme dasar tersebut seperti polychaeta, moluska dan bivalvia memiliki tingkat asosiasi terhadap derajat keasaman yang berbeda-beda (Hawkes, 1978).

d. *Dissolved Oksigen* (DO)

Oksigen terlarut adalah salah satu faktor penting dalam setiap sistem perairan. Oksigen terlarut merupakan kebutuhan dasar bagi organisme akuatik termasuk bentos, karena digunakan untuk respirasi (Michael, 1994). Menurut Sastrawijaya (1991) kehidupan di air dapat bertahan jika ada oksigen terlarut minimum sebanyak 4 mg/l,

selebihnya tergantung kepada ketahanan organisme, derajat keaktifan, kehadiran pencemar, temperatur air dan sebagainya.

Menurut Levinton (1982) jumlah oksigen terlarut meningkat sejalan dengan menurunnya suhu dan naiknya salinitas. Semakin besar kandungan oksigen terlarut dalam ekosistemnya maka semakin baik pula kehidupan makrozoobentos yang mendiaminya, dimana kadar oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh makrozoobentos adalah berkisar 1,00 – 3,00 mg/l (Dowing, 1984 *dalam* Sudarja, 1987)

e. Eh dan pH Sedimen

Redoks potensial dapat dijadikan sebagai ukuran kandungan oksigen dalam sedimen (Bengen *et al.*, 1995). Oksidasi atau redoks potensial diukur dengan ukuran millivolt yang disebut skala Eh yang kira-kira sama dengan pH, hanya saja Eh mengukur aktivitas elektron sedangkan pH mengukur aktivitas proton. Pada wilayah redoks yang terputus, Eh akan menurun dengan cepat dan menjadi negatif pada wilayah yang sepenuhnya kosong (Odum, 1998).

Nilai pH sedimen sangat bergantung pada nilai Eh sedimen. Nilai pH sedimen menurun dengan menurunnya nilai Eh sedimen yang sejalan dengan bertambahnya kedalaman sedimen (Nybakken, 2007).

f. Substrat Dasar

Susunan substrat dasar sangat penting bagi organisme yang hidup di dalam substrat, misalnya bivalvia. Hewan bivalvia umumnya hidup dalam pasir atau lumpur bahkan menempel pada karang-karang batu (Nontji, 2007).

Makrobenthos yang mempunyai sifat penggali, pemakan deposit cenderung melimpah pada sedimen lumpur dan sedimen lunak yang merupakan daerah yang mengandung bahan organik yang tinggi (Nybakken, 1997).

g. Kandungan Bahan Organik Total (BOT)

Bahan Organik Total (BOT) menggambarkan kandungan bahan organik total suatu perairan yang terdiri dari bahan organik terlarut, tersuspensi (*partikulate*) dan koloid. Bahan organik ditemukan dalam semua jenis perairan, baik dalam bentuk terlarut, tersuspensi maupun sebagai koloid, dimana kesuburan suatu perairan tergantung dari kandungan Bahan Organik Total (BOT) dalam perairan itu sendiri.

Kandungan bahan organik total yang mudah larut dalam air berkisar antara 0,3 – 3 mg C/l, walaupun berbeda dengan yang ditemukan di perairan pantai akibat aktivitas plankton dan polusi dari daratan (20 mg C/l). Bagian utama dari kandungan bahan organik terlarut terdiri dari materi kompleks yang sangat tahan terhadap bakteri, tetapi secara ekologis merupakan bagian penyusun kecil campuran yang labil tetapi sangat penting. Bagian tersebut mengandung substansi yang mewakili kelompok utama yaitu asam amino, karbohidrat, lipid dan vitamin. Konsentrasi kandungan bahan organik terlarut di zona eufobiotik biasanya lebih tinggi daripada lapisan air di bawahnya (Syabil, 1998 *dalam* Baslim, 2001).

C. Indeks Ekologi

Kelimpahan suatu organisme dalam suatu perairan dapat dinyatakan sebagai jumlah individu persatuan luas atau volume. Sedangkan kepadatan relatif adalah perbandingan antara kelimpahan individu tiap jenis dengan keseluruhan individu yang tertangkap dalam suatu komunitas. Dengan diketahuinya nilai kepadatan relatif maka akan didapat juga nilai indeks dominansi. Sementara kepadatan jenis adalah sifat suatu komunitas yang menggambarkan tingkat keanekaragaman jenis organisme yang terdapat dalam komunitas tersebut. Kepadatan jenis tergantung dari pemerataan individu dalam tiap jenisnya. Kepadatan jenis dalam suatu komunitas dinilai rendah jika pemerataannya tidak merata (Odum, 1998).

Indeks keanekaragaman (H') dapat diartikan sebagai suatu penggambaran secara sistematis yang melukiskan struktur komunitas dan dapat memudahkan proses analisa informasi-informasi mengenai macam dan jumlah organisme. Selain itu keanekaragaman dan keseragaman biota dalam suatu perairan sangat tergantung pada banyaknya spesies dalam komunitasnya. Semakin banyak jenis yang ditemukan maka keanekaragaman akan semakin besar, meskipun nilai ini sangat tergantung dari jumlah individu masing-masing jenis. Pendapat tersebut juga didukung oleh Krebs (1985) yang menyatakan bahwa semakin banyak jumlah anggota individunya dan merata, maka indeks keanekaragaman juga akan semakin besar.

Indeks keanekaragaman (H') merupakan suatu angka yang tidak memiliki satuan dengan kisaran 0–3. Tingkat keanekaragaman akan tinggi jika nilai H' mendekati 3, sehingga hal tersebut menunjukkan kondisi perairan baik. Sebaliknya jika nilai H' mendekati 0 maka keanekaragaman rendah dan kondisi perairan kurang baik (Odum, 1998). Kategori Indeks Keanekaragaman Jenis dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Kategori Indeks Keanekaragaman Jenis

Indeks Keanekaragaman (H')	Kategori
$H \leq 2,0$	Rendah
$2,0 < H' \leq 3,0$	Sedang
$H' \geq 3,0$	Tinggi

Indeks keseragaman merupakan suatu angka yang tidak memiliki satuan dengan kisaran antara 0–1. Nilai tersebut menunjukkan jika semakin kecil nilai indeks keanekaragaman, maka semakin kecil keseragaman suatu populasi, sehingga dapat dinyatakan bahwa penyebaran jumlah individu setiap spesies mendominasi populasi tersebut. Sebaliknya semakin besar nilai indeks keseragaman yang berarti bahwa jumlah individu tiap spesies boleh dikatakan sama atau tidak jauh berbeda dan tidak ada dominansi spesies. Kategori indeks keseragaman jenis dapat dilihat pada Tabel 2.4 (Odum, 1998).

Tabel 2.4. Kategori Indeks Keseragaman Jenis

Indeks Keseragaman (E)	Kategori
$0,00 < E \leq 0,50$	Tertekan
$0,50 < E \leq 0,75$	Tidak Stabil
$0,75 < E \leq 1,00$	Stabil

Indeks dominansi merupakan hasil perhitungan jenis organisme dalam suatu komunitas ekosistem perairan yang diketahui dengan cara

menghitung indeks dominansi dari organisme tersebut, yang dimana nilai indeks dominansi berkisar 0-1. Nilai tersebut menunjukkan bahwa semakin mendekati satu maka ada organisme yang mendominasi ekosistem perairan, sebaliknya jika mendekati nol maka tidak ada jenis organisme yang dominan (Odum, 1998). Kategori indeks dominansi dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Kategori Indeks Dominansi

Indeks Dominansi (C)	Kategori
$0,00 < C \leq 0,50$	Rendah
$0,50 < C \leq 0,75$	Sedang
$0,75 < C \leq 1,00$	Tinggi

D. Kerangka Pikir

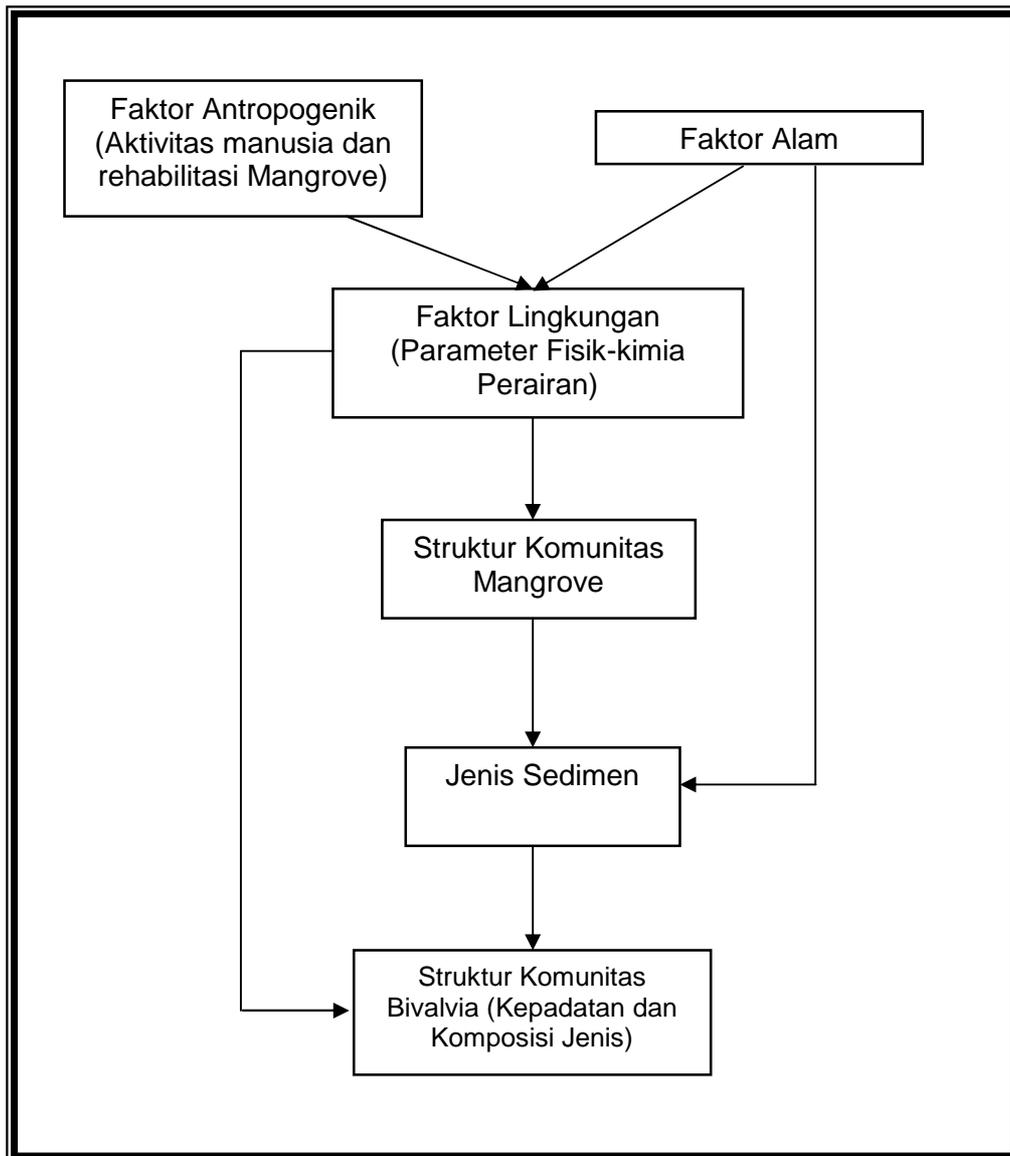
Permasalahan utama yang mempengaruhi ekosistem mangrove adalah kerusakan ekosistem mangrove akibat faktor alam dan antropogenik. Ekosistem mangrove merupakan suatu ekosistem yang cukup unik serta memiliki berbagai fungsi fisik, ekologi dan ekonomi yang vital dalam mendukung ekosistem pesisir dan sangat menunjang dalam mempertahankan biodiversitas pesisir dan lebih penting sebagai pendukung produktivitas perikanan pantai.

Faktor alam yang mempengaruhi ekosistem mangrove adalah karena adanya perubahan lingkungan yang sangat ekstrim (pemanasan global), banjir, tsunami dan badai. Sedangkan faktor antropogenik (akibat ulah manusia), yaitu banyak kegiatan pembangunan di wilayah pesisir telah mengorbankan ekosistem mangrove, seperti kegiatan reklamasi untuk pembangunan kawasan industri atau pelabuhan; pembuatan tambak. Selain itu masih kurang upaya yang kita berikan untuk

menyelamatkan ekosistem ini. Meskipun data mengenai kerusakan ekosistem mangrove sudah cukup banyak namun kegiatan penyelamatan ekosistem mangrove masih kurang.

Dampak yang nyata dari degradasi ekosistem mangrove mengarah pada penurunan keragaman biota laut sebagai akibat hilang atau menurunnya fungsi ekologi dari ekosistem ini. Upaya rehabilitasi menjadi hal yang penting untuk diperhatikan, seperti kegiatan rehabilitasi mangrove pada suatu habitat yang telah rusak untuk menjaga kestabilan dan mempertahankan produktivitas perairan.

Perubahan kondisi fisik pantai juga terjadi, karena adanya kegiatan penanaman mangrove dan secara tidak langsung mempengaruhi struktur komunitas dari bivalvia. Sehingga untuk itu perlu diketahui pengaruh karakteristik lingkungan ekosistem mangrove dengan struktur komunitas bivalvia.



Gambar 2.5. Kerangka Pikir Penelitian

E. Riwayat Penyelamatan Lingkungan

Kondisi hutan mangrove di pesisir Timur Sinjai pada tahun 1985 dalam keadaan rusak, dan pantai timur dalam keadaan terbuka. Pada saat itu angin kencang, ombak besar menghantam tempat pemukiman nelayan pantai tersebut. Lumpur di pantai dan muara sungai mencapai kedalaman 0,50 meter dan masyarakat merasakan penderitaan. Dengan keadaan ini muncul pemikiran dari tokoh-tokoh masyarakat untuk melaksanakan penanaman mangrove jenis *Rhizophora spp* secara swadaya.

Tabel 2.6. Kegiatan Tahunan Penanaman Mangrove

Tahun	Area (Ha)
1986	198,50
1987	102,00
1988	129,00
1989	90,20
1990	32,70
1991	22,00
1992	37,70
1993	64,00
1994	21,00
1995	20,60
1996	24,00
1997	30,00
1998	15,00
1999	Penyulaman
Total	786,00

(Sumber : Dinas PKT Kab Sinjai, 1999)

Pada tahun 1986 ditanam mangrove sebanyak 3.000 batang yang tersebar pada masing-masing lokasinya dengan jarak tanam 1 x 1 m, akan tetapi tidak berhasil. Kemudian ditanam kembali dengan jarak tanam dipersempit yaitu 0,50 x 0,50 m dan jarak dari garis pantai 50-100 meter

ke arah laut. Ternyata pada umur 1 tahun mangrove tumbuh dengan baik dan ditanam lagi 3.000 batang.

Setelah tanaman berumur 5 tahun masyarakat pantai merasakan manfaat hutan bakau terutama bagi perlindungan pantai dan permukiman nelayan aman dari badai dan ombak, kondisi lumpur semakin dangkal mencapai 0,20 m.

Dengan semakin berkembang kerapatan dan kondisi mangrove maka pihak pemerintah menaruh perhatian untuk mempertahankan kelestarian tanaman tersebut dan menjadi lokasi uji coba dan penelitian berbagai instansi dengan pembuatan empang parit, uji coba pemeliharaan kepiting dan berbagai penelitian UNHAS Makassar.

Kondisi hutan mangrove yang ada saat ini mencapai tinggi rata-rata 7–15 m. Sebagai dampak keberhasilan mendapatkan penghargaan berupa Kalpataru dari Presiden Republik Indonesia yang diterima oleh kelompok tani ACI (aku Cintai Indonesia) yang ada di dusun Tongke-Tongke Sinjai Timur (Anonim, 2005).

F. Gambaran Umum Lokasi

Letak Geografis

Daerah pesisir timur Kabupaten Sinjai yang terdiri dari dua kecamatan yaitu Kecamatan Sinjai Utara dan Sinjai Timur. Secara geografis terletak antara $05^{\circ}36'47''$ LS dan $190^{\circ}48'30'' - 120^{\circ}10'00''$ BT. Luas wilayah lebih kurang $819,96 \text{ Km}^2$ dengan panjang garis pantai 17 Km^2 . Secara administrasi pemerintahan Kabupaten Sinjai terdiri dari delapan (8) wilayah kecamatan, tujuh puluh lima (75) Desa/kelurahan. Sedangkan lokasi penelitian dilakukan di tiga (3) desa, yaitu Lingkungan Talibungin yang terletak di Kelurahan Lappa Kecamatan Sinjai Utara dan Desa Tongke-tongke serta Desa Panaikang yang terletak di Kecamatan Sinjai Timur. Batas-Batas wilayah Kabupaten Sinjai secara umum adalah sebagai berikut :

- Sebelah utara : Kabupaten Bone
- Sebelah timur : Teluk Bone
- Sebelah barat : Kabupaten Gowa
- Sebelah selatan : Kabupaten Bulukumba

Total luas daratan yang berada dalam Kabupaten Sinjai yaitu $819,96 \text{ km}^2$ Ketinggian wilayah daratan Kabupaten Sinjai rata-rata $\leq 25 \text{ m}$ dari permukaan laut dengan kemiringan 0–2 %.

Topografi, Iklim, dan Tanah

Secara topografi terdiri dari gunung, perbukitan, daratan, dan pantai dengan ketinggian 0-40 m. Dengan pesisir dengan ketinggian dibawah 25 m di atas permukaan laut dengan kemiringan 0-2%.

Secara klimatologi Kabupaten Sinjai terletak pada posisi iklim musim timur dimana bulan basah terjadi antara bulan april-oktober dan bulan kering Oktober-April. Pola hujan sangat dipengaruhi oleh pasat tenggara. Periode hujan daerah ini terjadi dua kali yakni periode Maret/April hingga Juni/Juli dengan curah hujan dapat mencapai 300-400 mm/bulan dan periode Desember-Januari dengan curah hujan mencapai 150-200 mm/bulan .

Temperatur udara berkisar 22°- 32 °C. Jenis tanah yang ditemukan yaitu tanah latasol yang memiliki lapisan tanah yang sangat tipis dengan singkapan-singkapan batu kapur.