

**STUDI IDENTIFIKASI PELECYPODA DI KAWASAN
MANGROVE KELURAHAN MANGUNHARJO, KECAMATAN
MAYANGAN, KOTAMADYA PROBOLINGGO, JAWA TIMUR**

LAPORAN SKRIPSI

MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

Oleh :

TEGUH WICAKSONO

NIM. 0310810067



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERIKANAN

MALANG

2008

**STUDI IDENTIFIKASI PELECYPODA DI KAWASAN
MANGROVE KELURAHAN MANGUNHARJO, KECAMATAN
MAYANGAN, KOTAMADYA PROBOLINGGO, JAWA TIMUR**

OLEH :
TEGUH WICAKSONO
0310810067 – 81

DOSEN PENGUJI I

(Ir. HERWATI UMI S, MS)
Tanggal :

DOSEN PENGUJI II

(Ir. MULYANTO, MS)
Tanggal :

MENYETUJUI,
DOSEN PEMBIMBING I

(Ir. WIJARNI, MS)
Tanggal :

DOSEN PEMBIMBING II

(DR. UUN YANUHAR, SPi, MSi)
Tanggal :

MENGETAHUI,
KETUA JURUSAN

(Ir. MAHENO SRI WIDODO, MS)
Tanggal :

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT, atas segala limpahan Rahmat, Taufik dan Hidayah-Nya sehingga penulisan laporan skripsi ini yang berjudul “Studi Identifikasi Pelecypoda Dikawasan Mangrove Kelurahan Mangunharjo, Kecamatan Mayangan, Kotamadya Probolinggo, Jawa Timur” dapat terselesaikan dengan lancar meskipun masih ada kekurangan.

Pada kesempatan kali ini perkenankan penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Ibu Ir. Wijarni, MS dan DR. Uun Yanuhar, Spi, MS selaku Dosen Pembimbing I dan II telah membimbing dan memberikan pengarahan dari penyusunan proposal sampai dengan terselesaikannya laporan ini.
2. Ibu Herwati Umi S, MS dan Bapak Mulyanto, MS selaku Dosen Penguji I dan II yang telah memberi banyak masukan untuk kesempurnaan laporan.
3. Bapak, Ibu, kakak dan adikku terima kasih atas segala doa dan dukungannya.
4. Ibu Hj. Harsono sekeluarga atas bantuannya selama penulis berada di Malang.
5. Teman-teman Faperik Unibraw khususnya Program Studi MSP’03 (Kontrakan 755 dan Tata Surya serta team Probolinggo).
6. Wiendy Vitria C, terima kasih atas doa, dukungan dan bantuannya selama penelitian
7. Semua pihak – pihak yang secara langsung maupun tidak langsung membantu dalam penulisan laporan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Semoga segala bantuan dan kebaikan yang telah tercurahkan ini mendapat balasan dari ALLAH SWT. Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Malang, 11 Januari 2008

Penulis

RINGKASAN

TEGUH WICAKSONO. Skripsi tentang Studi Identifikasi Pelecypoda di Kawasan Mangrove Kelurahan Mangunharjo, Kotamadya Probolinggo, Jawa Timur (dibawah bimbingan **Ir. WIJARNI, MS dan DR. UUN YANUHAR, SPi, MS**).

Moluska merupakan salah satu sumberdaya hayati laut yang potensial di perairan Indonesia. Beberapa jenis hewan ini memiliki nilai ekonomis dan dapat dimanfaatkan baik daging maupun cangkangnya, sebagian besar moluska hidup di laut dan sebagian kecil hidup di darat yaitu air tawar dan air payau. Moluska terdiri dari lima kelas yaitu Amphineura, Gastropoda, Pelecypoda, Cephalopoda dan Scapopoda.

Tujuan dari Penelitian Skripsi ini adalah untuk mengetahui jenis atau komposisi, pola distribusi dan keanekaragaman pelecypoda dihubungkan dengan faktor-faktor lingkungan seperti jenis substrat, arus, pasang surut, salinitas, bahan organik, pH dan suhu perairan di pantai Mangunharjo, Kotamadya Probolinggo, Jawa Timur. Penelitian Skripsi dilaksanakan bulan Juli 2007.

Metode yang digunakan dalam Penelitian Skripsi adalah metode survei, data diperoleh dari pengambilan data primer dan data sekunder. Pengambilan data primer dengan wawancara dan observasi, sedangkan pengambilan data sekunder dari laporan-laporan serta pustaka yang menunjang. Penentuan stasiun didasarkan atas tata guna lahan, yang mana stasiun I dekat dengan pabrik KTI, stasiun II dekat aktivitas pertambangan, stasiun III dekat dengan selokan dan stasiun IV dekat dengan aktivitas pertanian dan pertambangan. Tiap stasiun diberikan 6 plot yang mana masing-masing plot berukuran 1 m², dengan jarak antar plot berbeda-beda tergantung dari kondisi lapang. Analisis data yang digunakan berupa perhitungan kepadatan spesies, kepadatan relatif, pola distribusi dan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener.

Berdasarkan hasil pengamatan di pantai Mangunharjo didapatkan 11 spesies pelecypoda yang termasuk dalam 8 famili yaitu : *Gafrarium tumidum*, *Tapes literatus*, *Acra umbonata*, *Arctica islandica*, *Crassostrea cuculata*, *Codakia trigerina*, *Lorieps lacteus*, *Hiantula chinensis*, *Anadara antiquata*, *Placuna placenta* dan *Corrugated razor*. Total kepadatan tertinggi rata-rata di dapatkan pada stasiun II sebesar 34444 ind/ha sedangkan total kepadatan terendah didapatkan pada stasiun III sebesar 22778 ind/ha. Pola distribusi organisme pelecypoda di semua stasiun beraturan. Hasil pengukuran sifat lingkungan fisika dan kimia lingkungan perairan dan sedimen pada pantai Mangunharjo sebagai berikut pH didapatkan nilai tertinggi di stasiun II sebesar 7-8 dan terendah di stasiun III sebesar 6-7. Salinitas tertinggi di stasiun I sebesar 31 ‰, sedangkan salinitas terendah pada stasiun III sebesar 28-29 ‰. Suhu tertinggi di stasiun I sebesar 29-30 °C, sedangkan terendah di stasiun IV sebesar 27-29 °C. Hasil analisa bahan organik terendah pada stasiun I dan II sebesar 0.22-0.55%, sedangkan tertinggi di stasiun III sebesar 0.59-1.57%. Arus berkisar 0.4-0.53 m/s. Substrat di stasiun I, II dan IV berpasir sedangkan stasiun III lempung berpasir. Nilai Indeks Keanekaragaman pantai Mangunharjo masih dalam keadaan sedang

dengan rincian sebagai berikut stasiun I sebesar 2.87397, stasiun II sebesar 2.68777, stasiun III sebesar 1.89096 dan stasiun IV sebesar 2.56258. Nilai sedang dari indeks keanekaragaman pelecypoda berarti bahwa mempunyai arti bahwa ekosistem tersebut sebenarnya sudah lama akan tetapi dengan adanya stress dari lingkungan sekitarnya baik dari aktifitas manusia maupun tekanan dari alam, maka kondisi ekosistem tersebut mudah berubah baik ke rendah maupun ke tinggi.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pelecypoda yang ada di kawasan mangunharjo ada yang bersifat infauna dan ada yang menempel pada akar maupun batang mangrove. Keberadaan pelecypoda baik keanekaragamannya maupun jumlahnya tergantung dari seberapa besar ekosistem tersebut mendapat pengaruh lingkungan luar dan daya dukung lingkungan terhadap kehidupan pelecypoda.

Saran yang penulis harapkan adalah meskipun indeks keanekaragaman pelecypoda menunjukkan nilai sedang, tidak berarti keanekaragaman pelecypoda selalu dalam kondisi yang aman, karena bila tidak di jaga maka nilai indeks keanekaragaman akan mengarah ke arah tingkat rendah, untuk itu perlu ada perhatian dari semua pihak untuk menjaga ekosistem pesisir perlunya tindakan atau upaya untuk menjaga tingkat keanekaragaman dan komunitas pelecypoda, agar komunitas pelecypoda tidak mengalami penurunan.



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Kegunaan Penelitian	5
1.5. Waktu dan Tempat	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Ekosistem Mangrove	6
2.2 Simbiosis pada Ekosistem di Mangrove	8
2.3 Gangguan Manusia terhadap Ekosistem Mangrove	9
2.4 Biologi Moluska	10
2.4.1 Anatomi dan Morfologi Moluska	10
2.4.2 Fisiologi Moluska	12
2.5 Biologi Pelecypoda	14
2.6 Fisiologi Pelecypoda	16
2.7 Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Pelecypoda	19
2.4.1 Substrat Dasar	19
2.4.2 Pasang Surut Perairan	20
2.4.3 Arus	21
2.4.4 Bahan Organik Tanah	22
2.4.5 Salinitas Perairan	23
2.4.6 Suhu Perairan	24
2.4.7 pH Perairan	25
III. MATERI DAN METODE PENELITIAN	26
3.1 Materi Penelitian	26
3.1.1 Alat yang diperlukan	26
3.1.2 Bahan yang diperlukan	26

3.2 Metode Penelitian.....	26
3.3 Metode Pengambilan Data.....	27
3.3.1 Data Primer.....	27
3.3.2 Data Sekunder.....	28
3.3.3 Penentuan Stasiun	28
3.3.4 Metode Pengambilan Sampel.....	29
3.3.5 Metode Analisa Sampel.....	31
3.3.6 Analisa Data.....	31
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian.....	34
4.1.1 Keadaan Umum.....	34
4.1.2 Keadaan Stasiun Penelitian.....	36
4.2 Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Pelecypoda.....	39
4.2.1 Substrat Dasar	39
4.2.2 Arus.....	40
4.2.3 Bahan Organik Tanah	41
4.2.4 Pasang Surut.....	44
4.2.5 Salinitas Perairan.....	45
4.2.6 Suhu Perairan	45
4.2.7 pH Perairan	46
4.3 Spesies Pelecypoda di Mangunharjo.....	48
4.4 Kepadatan dan Kepadatan Relatif Pelecypoda	48
4.5 Pola Distribusi Pelecypoda	50
4.6 Indeks Keanekaragaman Pelecypoda.....	52
V. KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	60

1.PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai negara kepulauan, Indonesia terdiri atas lebih dari 17.508 buah pulau besar dan kecil dengan panjang garis pantai sekitar 81.000 km. Sebagian daerah tersebut ditumbuhi hutan mangrove dengan lebar beberapa meter sampai beberapa kilometer. Dipandang dari segi luas areal, hutan mangrove di Indonesia adalah yang terluas di dunia. Di Indonesia, mangrove tersebar hampir di seluruh pulau-pulau besar mulai dari Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi sampai ke Irian Jaya, dengan luas sangat bervariasi bergantung pada kondisi fisik, komposisi substrat, kondisi hidrologi, dan iklim yang terdapat di pulau-pulau tersebut. Pada tahun 1982, hutan mangrove di Indonesia tercatat seluas 4,25 juta ha sedangkan pada tahun 1993 menjadi 3,7 juta ha, dimana sekitar 1,3 juta ha sudah disewakan kepada 14 perusahaan Hak Pengusahaan Hutan (HPH) (Basyuni, 2002).

Hutan bakau (hutan mangrove) merupakan hutan yang tumbuh di atas rawa-rawa berair payau yang terletak pada garis pantai dan dipengaruhi oleh pasang-surut air laut. Hutan ini tumbuh khususnya di tempat-tempat di mana terjadi pelumpuran dan akumulasi bahan organik. Baik di teluk-teluk yang terlindung dari gempuran ombak, maupun di sekitar muara sungai di mana air melambat dan mengendapkan lumpur yang dibawanya dari hulu (Wikipedia.org, 2006).

Rantai makanan yang terdapat di ekosistem mangrove sangat penting dalam menunjang kehidupan yang ada di kawasan mangrove itu sendiri, seperti yang ditunjukkan Gambar 1.

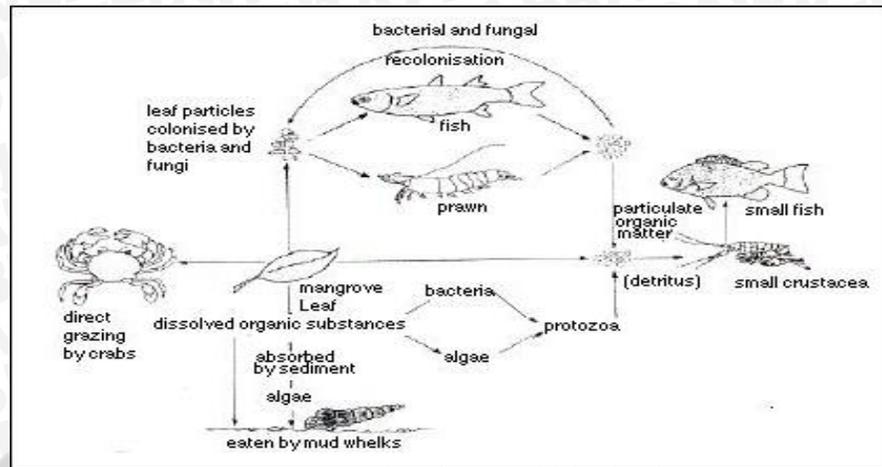


Figure 6: Mangrove food chain. (Source: NSW Fisheries, 1985.)

Gambar 1. Rantai Makanan Di Mangrove (www. Google.com, 2007c).

Berdasarkan dari Gambar 1, rantai makanan yang terdapat di mangrove adalah dimulai jatuhnya daun mangrove ke dasar tanah, kemudian kepiting memanfaatkan daun mangrove sebagai makanannya, selain kepiting, alga dan bakteri memanfaatkan luruhan daun mangrove untuk di dekomposisi, hasil dari dekomposisi tersebut dimanfaatkan oleh organisme yang lebih besar lagi seperti kerang, gastropoda, ikan dan udang.

Kelompok hewan lautan yang dominan dalam hutan bakau adalah moluska, udang-udangan tertentu dan beberapa ikan yang khas. Moluska diwakili oleh sejumlah siput, suatu kelompok yang umumnya hidup pada akar dan batang pohon bakau (Littorinidae) dan lainnya pada lumpur didasar akar mencakup sejumlah pemakan detritus (Ellobiidae dan Potamididae). Kelompok kedua dari moluska termasuk bivalvia, yang dominan dari bivalvia adalah tiram. Bivalve melekat pada akar-akar bakau, selain bivalve, kepiting berukuran besar dan udang membentuk biomassa yang nyata. Hewan-hewan ini membuat lubang didalam substrat yang lunak dan termasuk genera umum seperti *Uca*, kepiting laga (*fiddler crab*), *Cardisoma*, kepiting darat tropik dan berbagai kepiting hantu (*Dotilla*, *Cleistostoma*). Kepiting ini biasanya khusus memakan partikel detritus yang ditemukan didalam lumpur. Daerah bakau juga berguna sebagai tempat

pembesaran udang penaeid dan ikan seperti belanak dan blodok (*mud skipper*) (Nybakken, 1988).

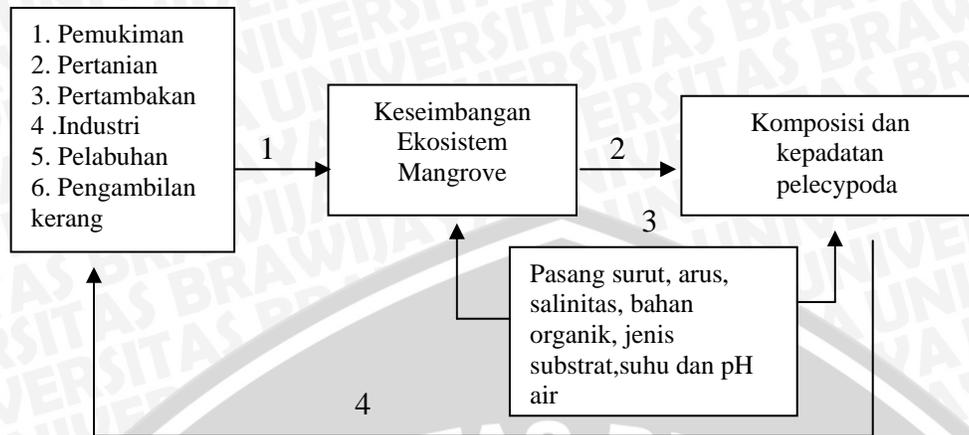
Moluska merupakan salah satu sumberdaya hayati laut yang potensial di perairan Indonesia. Beberapa jenis hewan ini memiliki nilai ekonomis dan dapat dimanfaatkan baik daging maupun cangkangnya. Arfiati (2003), menjelaskan bahwa sebagian besar moluska hidup di laut dan sebagian kecil hidup di darat, air tawar dan air payau. Moluska terdiri dari lima kelas yaitu Amphineura, Gastropoda, Pelecypoda, Cephalopoda dan Scapopoda.

Kerang (pelecypoda) mempunyai dua keping cangkang yang setangkup. Diperkirakan terdapat sekitar 1.000 jenis kerang yang hidup diperairan Indonesia. Pelecypoda hidup menetap di dasar laut, ada yang membenamkan diri di dalam pasir atau lumpur, bahkan ada pula yang menempel di dalam karang-karang berbatu. (Nontji, 1993).

Dalam penelitian ini akan diidentifikasi tentang organisme pelecypoda dari beberapa moluska (golongan Pelecypoda) dipantai Mangunharjo yang diambil dan dimanfaatkan oleh sejumlah masyarakat sekitar sebagai sumber pangan dan dijual.

1.2 Perumusan Masalah

Moluska (pelecypoda) mempunyai peran yang penting dalam rantai makanan di suatu ekosistem pesisir. Komunitas pelecypoda dipengaruhi oleh jenis substrat sebagai habitatnya, pasang surut, arus serta beberapa faktor diantaranya, salinitas, bahan organik, pH dan suhu perairan serta lingkungan sekitar. Beberapa faktor lingkungan tersebut diduga dapat mempengaruhi kelimpahan serta komposisi pelecypoda. Berdasarkan permasalahan yang ada dalam latar belakang dapat dirumuskan seperti Gambar 2.



Gambar 2. Bagan alir permasalahan

Keterangan :

1. Aktivitas manusia secara langsung mempengaruhi keseimbangan ekosistem mangrove karena terjadi perubahan tata guna lahan.
2. Kerusakan ekosistem mangrove dapat mengakibatkan komposisi dan kepadatan pelecypoda terganggu, karena ekosistem mangrove sebagai sumber makanan dan habitat bagi pelecypoda.
3. Parameter fisika dan kimia mempengaruhi keseimbangan ekosistem mangrove serta komposisi dan kepadatan pelecypoda.
4. Komposisi dan kepadatan pelecypoda secara tidak langsung terganggu karena adanya aktivitas manusia.

1.3 Tujuan

Tujuan dilaksanakan penelitian :

1. Untuk mengetahui jenis pelecypoda yang terdapat di pantai Mangunharjo, Kotamadya Probolinggo, Jawa Timur.
2. Untuk mengetahui kelimpahan, komposisi, pola distribusi, indeks keanekaragaman pelecypoda dan faktor-faktor yang mempengaruhi

kehidupannya seperti jenis substrat, arus, pasang surut, salinitas, bahan organik, pH dan suhu perairan di pantai Mangunharjo, Kotamadya Probolinggo, Jawa Timur.

1.4 Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai informasi dasar tentang sumberdaya pelecypoda dan faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhinya seperti arus, salinitas, bahan organik, jenis substrat, pasang surut, pH dan suhu perairan di kawasan pantai Mangunharjo, Kotamadya Probolinggo, Jawa Timur.

1.5 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di pantai Mangunharjo, Kotamadya Probolinggo, Jawa Timur serta laboratorium IIP dan Bioteknologi Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya Malang pada bulan Juli 2007.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ekosistem Mangrove

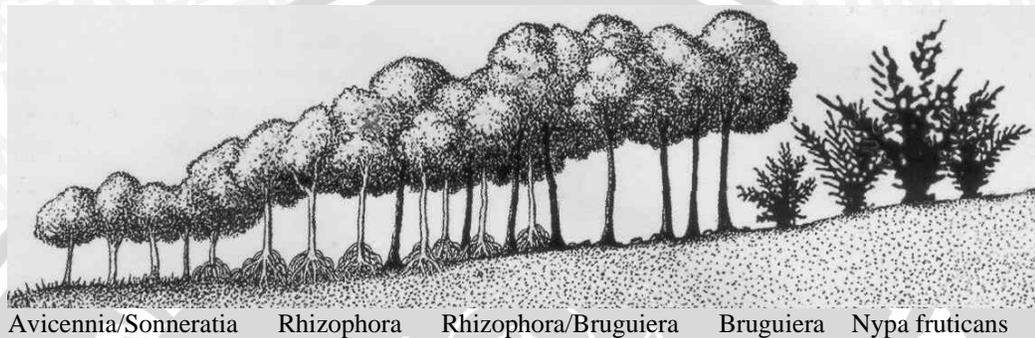
Ekosistem adalah suatu sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal-balik antara makhluk hidup dan lingkungannya. Dengan kata lain ekosistem adalah tatanan kesatuan secara utuh dan menyeluruh antara segenap unsur lingkungan hidup yang saling mempengaruhi. Komponen-komponen pembentuk ekosistem adalah komponen hidup dan komponen tak hidup. Kedua komponen tersebut berada pada suatu tempat dan berinteraksi membentuk suatu kesatuan yang teratur (Kristanto, 2004).

Ekosistem mangrove (hutan bakau) termasuk ekosistem pantai atau komunitas bahari dangkal yang sangat menarik, yang terdapat pada perairan tropik dan subtropik. Penelitian mengenai hutan mangrove lebih banyak dilakukan dari pada ekosistem pantai lainnya (Irwan, 1996). Ekosistem mangrove terdiri dari dua bagian, yaitu bagian daratan dan bagian perairan. Bagian perairan juga terdiri dari dua bagian yakni tawar dan laut. Ekosistem mangrove terkenal sangat produktif dan penuh sumberdaya, dapat diartikan sebagai ekosistem yang mendapat subsidi energi, karena arus pasut banyak membantu dalam menyebarkan zat-zat hara (Romimohtarto dan Juwana, 2005).

Mangrove menghendaki lingkungan tempat tumbuh yang agak ekstrim yaitu membutuhkan air asin (salinitas air), berlumpur dan selalu tergenang, yaitu di daerah yang berada dalam jangkauan pasang surut seperti di daerah delta, muara sungai atau sungai-sungai pasang berlumpur. Sedangkan di pantai berpasir atau berbatu ataupun karang berpasir tumbuhnya tidak akan baik (Irwan, 1996).

Mangrove (mangal) meliputi pohon-pohonan dan semak terdiri dari 12 genera tumbuhan berbunga dalam 8 famili yang berbeda. Yang paling penting atau dominan

adalah genera *Rhizophora*, *Avicenia*, *Bruguiera*, dan *Sonneratia*. Bakau mempunyai sejumlah bentuk khusus yang memungkinkan mereka untuk hidup diperairan lautan yang dangkal yaitu berakar pendek, menyebar luas dengan akar penyangga (Nybakken, 1988). Pola zonasi dari mangrove seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar. 3 Zonasi mangrove (www. Google.com, 2007a).

Berdasarkan frekuensi air pada hutan mangrove dapat dibagi menjadi lima bagian zone yang ditumbuhi oleh tipe-tipe vegetasi yang berbeda sebagai berikut :

1. Paling terdekat dengan laut yang didominasi oleh *Avicenia* dan *Sonneratia*.
2. Hutan pada substrat yang lebih tinggi didominasi oleh *Bruguiera cylindrical*. Hutan ini tumbuh pada tanah liat yang cukup keras dan dicapai oleh beberapa air pasang saja.
3. Lebih jauh dari pantai, didominasi oleh *Rhizophora*.

(Irwan, 1996).

Mangrove mempunyai berbagai fungsi. Fungsi fisiknya yaitu untuk menjaga kondisi pantai agar tetap stabil, melindungi tebing pantai dan tebing sungai, mencegah abrasi dan intrusi air laut serta perangkap zat pencemar. Fungsi biologis mangrove sebagai habitat benih ikan, udang dan kepiting untuk hidup dan mencari makan, sebagai sumber keanekaragaman biota akuatik dan nonakuatik seperti burung, ular, kera dan

kelelawar serta sumber plasma nutfah. Fungsi ekonomis mangrove yaitu sebagai sumber bahan bakar (kayu dan arang), bahan bangunan (balok dan papan), serta bahan tekstil, makanan dan obat-obatan (Gunarto, 2004).

2.2 Simbiosis pada Ekosistem di Mangrove

Simbiosis adalah hubungan timbal-balik antara dua jenis species yang berbeda (Nybakken, 1988). Simbiosis dibagi menjadi tiga yaitu; simbiosis mutualisme adalah simbiosis dimana dua species bergabung bersama untuk saling menguntungkan; simbiosis komensalisme adalah simbiosis yang jelas menguntungkan salah satu anggota dan tidak merugikan anggota lainnya; simbiosis parasitisme adalah simbiosis dimana satu species hidup di dalam atau pada species lainnya (inang) dan mendapat makanan dari species inangnya itu sehingga merugikan species inangnya.

Arus pasang surut membawa nutrient dan detritus dari mangrove ke perairan pantai sehingga produksi primer perairan disekitar mangrove tinggi dan penting bagi kesuburan perairan. Dedaunan, ranting, bunga, dan buah dari tanaman mangrove yang mati dimanfaatkan oleh makrofauna, misalnya kepiting sesarmid, kemudian didekomposisi oleh berbagai jenis mikroba yang melekat didasar mangrove dan secara bersama-sama membentuk suatu rantai makanan. Detritus selanjutnya dimanfaatkan oleh hewan akuatik yang mempunyai tingkatan yang lebih tinggi seperti bivalve, gastropoda, berbagai jenis juvenile ikan, udang dan kepiting (Gunarto, 2004).

Feliatra (2001a) menyatakan bahwa, kelompok bakteri yang mampu menguraikan daun mangrove jenis *Avicenia sp* dan *Sonneratia sp* adalah *Neisseria*, *Plesiomonas*, *Yersinia*, *Corynebacterium*, *Bacillus*, *Staphylococcus*, *Acinetobacter*.

Sehingga keberadaan mikroba khususnya bakteri sangat membantu didalam proses dekomposisi bahan organik seperti seresah daun mangrove.

Beberapa hewan yang tinggal diatas pohon bakau seperti burung, menggunakan dahan bakau untuk bertengger dan bersarang, dari bakau inilah burung-burung menemukan sumber makanan dan habitatnya yang baik. Mereka memakan kepiting, ikan dan moluska atau hewan lain yang hidup di daerah bakau. Tiap species mempunyai kebiasaan dan kesukaan dalam memilih makanan dari keanekaragaman sumber daya yang tersedia di lingkungan tersebut. Sebagai timbal baliknya, burung-burung meninggalkan guano sebagai pupuk untuk pertumbuhan pohon bakau (www.Google.com, 2007a).

2.3 Gangguan Manusia terhadap Ekosistem Mangrove

Pertumbuhan penduduk yang pesat menyebabkan tuntutan untuk mendayagunakan mangrove terus meningkat. Secara garis besar ada dua faktor, yaitu ; satu faktor manusia, yang merupakan faktor dominan penyebab kerusakan hutan mangrove dalam hal pemanfaatan lahan yang berlebihan; kedua adalah faktor alam seperti tsunami. Faktor-faktor yang mendorong aktivitas manusia untuk memanfaatkan hutan mangrove dalam rangka mencukupi kebutuhannya berakibat rusaknya hutan mangrove (Perum Perhutani, (1994) *dalam* Rahmawaty, (2006) antara lain :

- a. Keinginan untuk membuat pertambakan dengan lahan yang terbuka dengan harapan ekonomis dan menguntungkan, karena mudah dan murah.
- b. Kebutuhan kayu bakar yang sangat mendesak untuk rumah tangga, karena tidak ada pohon lain di sekitarnya yang bisa ditebang.
- c. Rendahnya pengetahuan masyarakat akan berbagai fungsi hutan mangrove.

- d. Adanya kesenjangan sosial antara petani tambak tradisional dengan pengusaha tambak modern, sehingga terjadi proses jual beli lahan yang sudah tidak rasional.

2.4 Biologi Moluska

Moluska adalah hewan lunak yang tidak memiliki ruas. Tubuh hewan ini triploblastik (memiliki 3 lapisan embrional yaitu epidermis, mesodermis dan endodermis), bilateral simetri dan umumnya memiliki mantel yang dapat menghasilkan bahan cangkang berupa calcium karbonat. Perkembangan pada fase gastrula, mesodermis berkembang menjadi organ-organ dalam seperti jantung dan pembuluh darah, endodermis membentuk sistem pencernaan dan epidermis membentuk lapisan luar cangkang. Cangkang tersebut berfungsi sebagai rumah (rangka luar) yang terbuat dari zat kapur misalnya kerang, tiram, siput sawah, dan bekicot. Moluska memiliki struktur berotot disebut kaki dan fungsinya berbeda untuk setiap kelasnya (www.Dikmenum.go.id, 2007b).

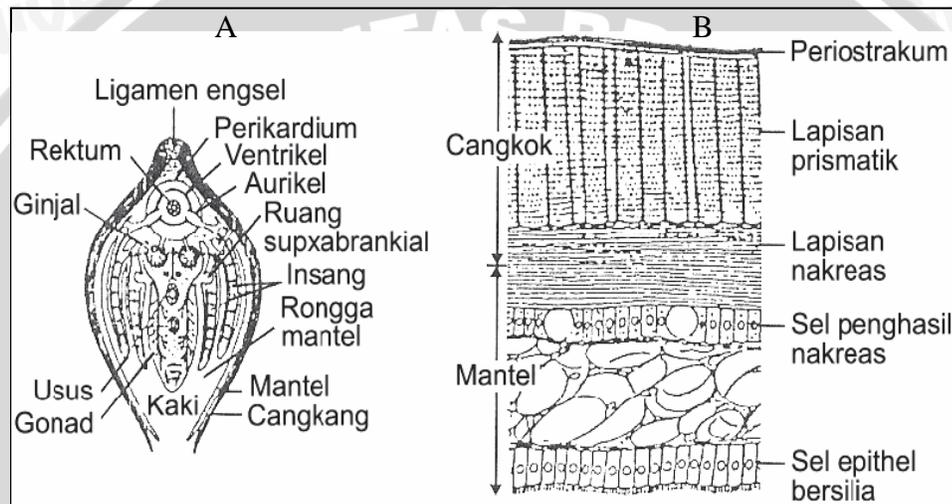
Manfaat dari moluska (pelecypoda) sangat besar bagi manusia seperti penghasil mutiara, untuk bahan makanan dan industri, seperti pakan ikan dan saus tiram (Arfiati, 2003). Pelecypoda mempunyai nilai ekonomi, sehingga pelecypoda yang dibudidayakan misalnya kerang darah (*Anadara granosa*), kerang bulu (*Anadara antiquata*), kerang hijau (*Mytilus viridis*) dan tiram bakau (*Crassostrea cucullata*) (Nontji, 1993).

2.4.1 Anatomi dan Morfologi Moluska

Anatomi dan morfologi moluska menurut Kastawi (2005) meliputi cangkang, insang dan radula. Lebih jelasnya bentuk anatomi tubuh kerang menurut (www.Dikmenum.go.id, 2007b) seperti pada Gambar 4.

a. Cangkang

Tidak semua hewan moluska memiliki cangkang. Anggota ordo Aplacophora tidak memiliki cangkang, sedangkan ordo Cephalophora (oktopus dan cumi-cumi) juga tidak memiliki cangkang. Anatomi bagian tubuh pelecypoda meliputi lapisan cangkang dan organ-organ anatomi tubuh pelecypoda terlihat melintang pada Gambar 4a dan Gambar 4b.



Gambar 4. Irisan secara melintang tubuh pelecypoda

(A) Penampang melintang tubuh Pelecypoda; (B) Penampang melintang cangkang dan mantel (www. Dikmenum.go.id, 2007b).

Cangkang dibuat oleh mantel dan dibedakan menjadi tiga lapisan dalam menuju ke permukaan luar yaitu lapisan nakreas, lapisan prismatic dan lapisan periostrakum seperti terlihat pada Gambar 4. Mantel membentuk lapisan nakreas (nacre) dengan cara mensekresi terus-menerus larutan kalsium karbonat yang selanjutnya akan membentuk lapisan tipis mineral aragonit. Lapisan prismatic cangkang berwarna putih pucat dan tersusun atas kristal CaCO_3 (aragonit atau kalsit) yang berbentuk prisma dalam susunan protein. Lapisan periostrakum juga dihasilkan oleh tepi mantel dalam bentuk lembaran-

lembaran, terletak di permukaan luar lapisan prismatic. Lapisan periostrakum terbuat dari zat berprotein yaitu conchin (sebelumnya disebut conchilin).

b. Insang

Pada sebagian moluska organ pernapasannya adalah insang atau ktenidium (Yunani: *kteis* sebuah sisir). Setiap insang terdiri atas sebuah sumbu panjang mengandung pembuluh darah, otot, saraf dan silia. Berdasarkan letak filamen pada insang, maka insang dibedakan menjadi dua tipe yaitu bipectinate dan monopectinate.

Insang bipectinate, apabila perluasan dari sumbu insang yang rata membentuk filamen segitiga yang posisinya bergantian dengan filamen segitiga lainnya pada sisi yang berbeda dari sumbu insang yang sama. Adapun insang monopectinate yaitu apabila filamen yang berbentuk segitiga terdapat hanya pada salah satu sisi dari sumbu insang.

c. Radula

Moluska (Chephalopoda) umumnya memiliki radula. Radula Chephalopoda terdapat 2 gigi yang bentuknya menyerupai paruh burung betet. Gigi yang terdapat pada radula terbuat dari kitin yaitu bahan yang sama untuk kutikula serangga. Radula berfungsi sebagai pengoyak makanan sehingga dapat mempermudah dalam mencerna makanan.

2.4.2 Fisiologi Moluska

Fisiologi moluska menurut Kastawi (2005), meliputi sistem gerak, sistem respirasi, sistem sirkulasi, sistem koordinasi, sistem osmoregulasi dan ekskresi serta sistem reproduksi. Penjelasan dari keenam bagian tersebut seperti dibawah ini:

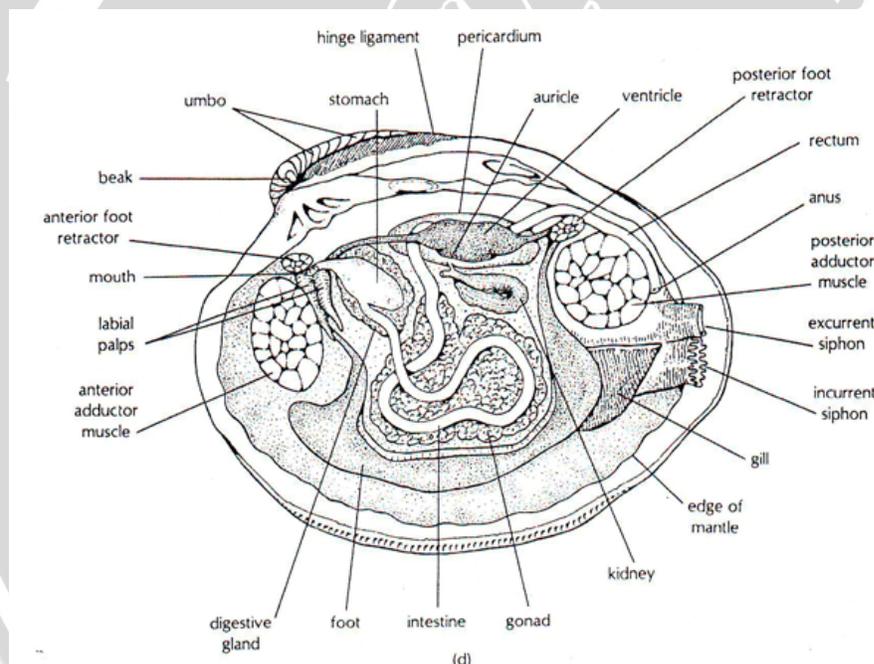
a. Sistem Gerak

Kaki biasanya berfungsi untuk pergerakan. Pada beberapa siput dan keong, kaki mensekresikan selapis lendir yang dikenal sebagai jalur lumpur. Moluska bergerak

meluncur diatas lendir oleh gerakan (gelombang silia) atau kontraksi otot seperti cacing pipih. Pada bivalve, kakinya dipergunakan untuk bergerak dengan cara lain yaitu dengan menggali tanah atau lumpur. Klas cephalopoda, kaki mengalami modifikasi dalam bentuk corong untuk bergerak dengan kekuatan seperti mesin jet.

b. Sistem Respirasi

Pada sebagian besar moluska organ respirasinya adalah insang. Insang diadaptasikan untuk pertukaran gas oksigen dan karbondioksida dalam air melalui permukaan insang. Insang disebut juga ktenidium (Yunani: kteis: sebuah sisir). Ktenidia terdiri dari kumpulan filamen (lamela) yang ditutupi silia, seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Anatomi tubuh kerang (Pechenik, 2005).

Gerakan silia menyebabkan air melintas permukaan filamen. Moluska seperti bivalve, silia pada insang juga berperan menyaring partikel makanan, dan mengirimnya ke mulut kemudian masuk dalam sistem pencernaannya.

c. Sistem Sirkulasi

Sistem sirkulasi moluska terdiri atas jantung dan pembuluh darah. Umumnya jantung moluska terdiri atas 3 ruang yaitu 2 aurikel dan 1 ventrikel. Jantung terdapat didalam perikardium dapat dilihat pada Gambar 4. Umumnya di dalam darah terdapat pigmen yang mengandung tembaga (hemocyanin) berfungsi mengangkut oksigen.

d. Sistem Koordinasi

Sistem syaraf pusat moluska secara khas terdiri atas sebuah cincin syaraf. Selain itu memiliki sepasang ganglion kaki yang berperan untuk mengontrol kaki, ganglion serebal berfungsi menggabungkan informasi sensori, dan ganglion lain berfungsi mengontrol fungsi bagian tubuh lainnya.

e. Sistem Osmoregulasi dan Ekskresi

Moluska memiliki sepasang atau lebih nephridia. Nephridia berperan memindahkan kelebihan air, ion-ion dan sisa metabolisme ke rongga mantel untuk diekskresikan. Nephridium moluska dikenal sebagai metanefridium, karena salurannya memiliki lubang eksternal (*nefridiofor*) dan lubang internal (*nefrostom*).

f. Sistem Reproduksi

Sebagian besar moluska berkelamin satu, namun ada juga yang bersifat hermaphrodit. Moluska laut sebagian besar memiliki fase larva *trochopore* yang dicirikan oleh adanya silia yang tersusun melingkar berfungsi membantu pergerakan menuju ke habitat baru.

2.5 Biologi Pelecypoda

Pelecypoda mempunyai 2 cangkang simetris yang tidak mempunyai kepala, tidak mempunyai rahang dan tidak mempunyai radula. Bersifat dioesious banyak terdapat

dilaut dan beberapa hidup di air tawar. Ada sejak zaman Ordovician sampai dengan sekarang \pm 11.000 spesies yang hidup dan 15.000 telah menjadi fosil (Arfiati, 2003).

Kelas Bivalve juga disebut Pelecypoda atau Lamellibranchiata. Pelecypoda yang termasuk dalam kelas ini adalah kerang, tiram, remis serta kijing (*Anodonta woodiana*) yang terdapat dilaut dan air tawar. Beberapa organisme hidup didaerah pasang surut, ada juga yang hidup pada kedalaman 5000 meter, namun kebanyakan hidup di daerah littoral. Lingkungan hidupnya didasar yang berlumpur atau berpasir, dengan cara meliang (*burrower*)(Gambar 6a), ada yang menempel (berpegangan) pada batu atau substrat yang keras (*sedentary*) (Gambar 6b) dan ada yang mengebor (*boring*) (Wijarni, 1990). Seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Morfologi kerang menurut tempat hidupnya.

a. Kerang Bulu (*Anadara antiquata*), b. Tiram (*Crassostrea cuculata*) (www. Google.com, 2007c).

Karakter dari kerang bulu (Gambar. 6a) menurut Oemarjati dan Wardhana (1990), lapisan luar cangkang umumnya berwarna putih, berselaputkan suatu lapisan berwarna kecoklatan. Jalur-jalur radial yang terpusat ke arah umbo terlihat jelas. Lapisan dalam cangkang umumnya berwarna putih keruh. Hidup dengan cara membenamkan diri di pantai-pantai berpasir.

Karakter dari tiram (Gambar. 6b) menurut Arfiati (2003), tiram dewasa tidak bergerak tetapi menempel pada suatu substrat seperti batu, kayu dan materi lainnya.

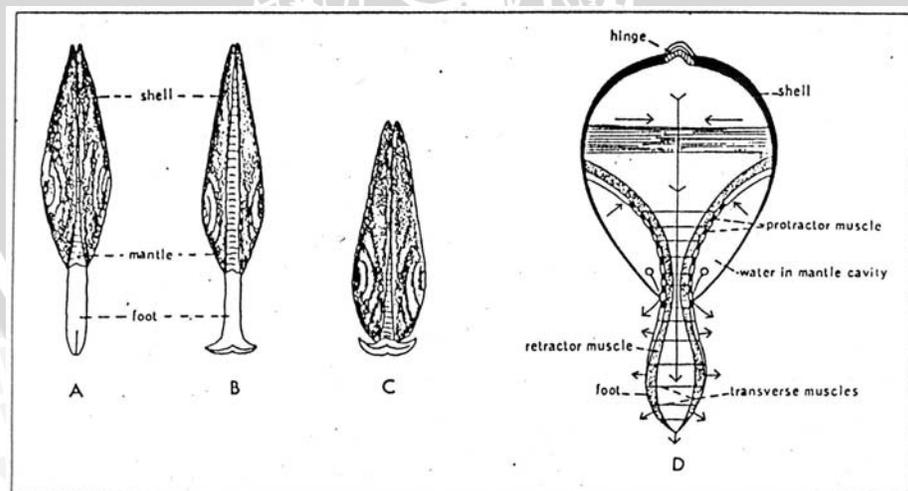
Tiram tumbuh pada perairan yang relatif tenang. Jika tumbuh pada substrat yang lunak dan berlumpur cenderung berkelompok. Sedangkan yang hidup pada perairan yang berarus agak kuat bentuknya lebih membulat (radial).

2.6 Fisiologi Pelecypoda

Fisiologi Pelecypoda meliputi sistem gerak, sistem pencernaan, sistem respirasi, sistem sirkulasi, sistem koordinasi dan sistem reproduksi. Penjelasan dari kelima bagian tersebut serta gambar anatomi dari kerang dapat dilihat seperti Gambar 5.

a. Sistem Gerak

Bivalve umumnya dalam menghindari predator dengan cara menggali suatu substrat berupa sedimen, kayu, atau substrat yang mereka gali sendiri. Penggalian dalam substrat berupa lumpur atau pasir, menggunakan otot kaki. Penggalian lebih dalam dibutuhkan kontraksi dari otot aduktor dan otot pedal (kaki), seperti terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Gerak Pelecypoda dalam Substrat (Wijarni, 2000).

- Ujung lipatan kaki menjulur ke dalam substrat.
- Kaki membuka dan mencengkeram substrat.
- Tubuh masuk ke substrat.

- d. Penampang bivalve, menunjukkan kekuatan hidrostatik menghasilkan penjurusan kaki. Panah vertikal ditengah-tengah menunjukkan aliran darah menuju kaki.

Bivalve menggali substrat dengan cara otot pedal retractor berkontraksi supaya substrat dapat ditembus oleh otot kaki, kemudian otot aduktor mengalami kontraksi yang mengakibatkan ujung dari kaki melebar ke samping, untuk menstabilkan posisi kerang, otot anterior dari pedal retractor berkontraksi selanjutnya otot posterior pedal retractor berkontraksi yang bertujuan untuk lebih menstabilkan posisi kerang dalam substrat (Pechenik, 2005).

b. Sistem Pencernaan

Cara makannya dengan jalan menggerak-gerakkan cilia yang terdapat pada *epithelium* (lapisan kulit) mantel, sehingga air yang mengandung makanan terbawa masuk ke dalam rongga mantel, setelah berada didalam rongga mantel arus air makin berkurang, maka benda-benda berat atau organisme-organisme besar senantiasa terhenti, sehingga tidak dapat melekat pada insang. Bahan-bahan makanan yang lembut dengan bebas dapat melekat pada insang yang mengandung lendir, dengan gerakan-gerakan insang, bahan-bahan makanan pilihan tadi dibawa masuk melalui celah-celah filament insang. Setelah disaring oleh insang, mengalir melalui celah-celah tepian insang, menerobos bibir dan masuk kedalam rongga mulut, esophagus (kerongkongan) dan terus ke lambung. Di dalam lambung, bahan makanan tadi dicerna oleh enzim. Sisa-sisa makanan yang tidak dapat dicerna, keluar dari lambung masuk ke dalam usus, rectum, dan akhirnya ampas atau tinjanya keluar melalui anus (Asikin, 1982).

c. Sistem Sirkulasi

Sistem sirkulasi terdiri atas jantung yang terletak di bagian dorsal dalam rongga perikardium. Jantung terdiri atas dua aurikel (dibagian ventral) dan sebuah ventrikel (dibagian dorsal), dari ventrikel berlanjut ke aorta yang terdiri atas aorta anterior berfungsi memasok darah ke kaki, lambung dan mantel, selain itu terdapat aorta posterior yang berfungsi memasok darah ke rektum dan mantel. Darah dari mantel yang sudah mengalami oksigenasi kembali secara langsung menuju jantung, sedangkan darah yang bersirkulasi melalui sejumlah ruangan didalam tubuh akhirnya mengalir menuju vena cava yang terletak di bawah perikardium untuk selanjutnya dibawa menuju ginjal kemudian ke insang, setelah itu kembali ke jantung (Kastawi, 2005).

d. Sistem Respirasi

Golongan bivalve dari semua subklas, tipe masukan dan pengeluaran air melewati mantel *cavity* posterior, umumnya air masuk melalui *incurrent* sifon dan dilanjutkan menuju bagian dorsal letaknya antara filament insang, dan dikeluarkan melalui bagian *excurrent* sifon. Sifon merupakan perkembangan jaringan mantel berbentuk seperti pipa yang menonjol keluar dari batas posterior cangkang, berfungsi untuk mempertahankan hidup di dalam substrat (Pechenik, 2005).

e. Sistem Koordinasi

Sistem syaraf terdiri atas tiga pasang ganglion yaitu ganglion serebal di sisi esofagus, ganglion pedal di kaki dan ganglion viseral terletak di bawah otot aduktor posterior (Kastawi, 2005).

f. Sistem Reproduksi

Kerang bersifat dioesious (sel kelamin jantan dan betina terpisah). Gonad terletak diatas belitan usus dan berlanjut menuju saluran pendek yang bermuara dekat lubang saluran ginjal. Spermatozoa keluar dari sifon dorsal jantan dan masuk ke sifon ventral betina (Kastawi, 2005).

Cangkang pada bagian dorsal lebih tebal dari pada di bagian ventral. Fungsi dari cangkang adalah untuk melindungi tubuh. Irisan melintang tubuh pelecypoda seperti terlihat pada Gambar 4.

Dari gambar 4 cangkang pelecypoda terdiri dari tiga lapisan, yaitu:

- a. Periostrakum adalah lapisan terluar dari zat kitin yang berfungsi sebagai pelindung.
- b. Lapisan prismatic, tersusun dari kristal-kristal kapur yang berbentuk prisma.
- c. Lapisan nakreas atau sering disebut lapisan induk mutiara, tersusun dari lapisan kalsit (karbonat) yang tipis dan paralel (www. Dikmenum.go.id, 2007b).

2.7 Faktor-faktor Lingkungan untuk Moluska

Faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi komunitas dari pada organisme pelecypoda antara lain jenis substrat, pasang surut, salinitas, arus, bahan organik tanah, pH dan suhu perairan.

2.7.1 Jenis Substrat

Setiap jenis tanah tertentu terdiri dari campuran butiran atau zarah dengan berbagai ukuran. Butiran tanah terdiri dari tiga kelas ukuran, yaitu pasir, lanau, dan lempung. Tekstur tanah dinyatakan dalam satuan presentase nisbi pasir, debu dan lempung di dalam tanah itu, yang memberikan ciri sebagaimana yang dapat teraba dan sifat penanganan ragawinya adalah tekstur tanahnya (Ewusie, 1990).

Tanah mangrove jarang mengalami pengeringan, berkadar garam, anoksid dan kaya bahan organik. Kandungan bahan organik tanah berasal dari hasil dekomposisi seresah mangrove. Jatuhan seresah tersebut dengan peran mikroorganismenya seperti bakteri dan jamur menjadikan kondisi tanah menjadi asam (Lear dan Turner, 1977).

Nybakken (1992) dalam Efriyeldi (1999), menyatakan bahwa jenis substrat dan ukurannya menjadi salah satu faktor ekologi yang mempengaruhi kandungan bahan organik dan distribusi bentos. Semakin halus tekstur substrat semakin besar kemampuannya menjebak bahan organik.

Organisme pelecypoda hidup pada substrat yang sesuai dengan karakter hidupnya, seperti yang tulis Nontji (1993), pelecypoda ada yang hidup dengan cara membenamkan diri di dalam pasir atau lumpur, bahkan ada pula yang memempelkan di dalam karang-karang berbatu. Nybakken (1988), menyatakan bahwa butiran pasir yang halus melalui gaya kapiler cenderung menampung lebih banyak air dan mudah untuk digali pelecypoda.

2.7.2 Pasang Surut

Zona intertidal (pasang surut) adalah daerah terkecil dari daerah yang terdapat di samudera dunia, merupakan pinggiran yang sempit sekali hanya beberapa meter luasnya terletak diantara air tinggi dan air rendah. Zona ini merupakan bagian laut yang mungkin paling banyak dikenal dan dipelajari karena sangat mudah dicapai manusia. Variasi faktor lingkungannya terbesar dibandingkan dengan daerah bahari lainnya, dan variasi lingkungan dapat terjadi pada daerah yang hanya berbeda jarak beberapa sentimeter saja, terdapat keragaman kehidupan yang sangat besar, lebih besar dari pada yang terdapat di daerah subtidal yang lebih luas. Pengaruh pasang surut yang paling jelas terhadap organisme dan komunitas intertidal adalah meyebabkannya terkena udara terbuka secara

periodik dengan kisaran parameter fisik yang cukup lebar. Oleh karena itu, organisme intertidal memerlukan adaptasi agar dapat menempati zona intertidal (Nybakken, 1988). Pada saat surut, zona intertidal mengalami kekeringan sehingga organisme intertidal mempunyai cara untuk beradaptasi. Nybakken (1988), menyatakan bahwa terdapat kecenderungan untuk memasukkan organ pernafasan ke dalam rongga perlindungan untuk mencegah kekeringan. Hal ini terlihat jelas pada moluska, dimana insang yang terdapat didalam rongga mantel dilindungi oleh cangkang.

2.7.3 Arus

Arus adalah gerakan air yang mengakibatkan perpindahan horizontal massa air. Sistem-sistem arus laut dihasilkan oleh beberapa daerah angin utama yang berbeda satu sama lain, mengikuti garis lintang sekeliling dunia dan di masing-masing daerah ini angin secara terus-menerus bertiup dengan arah yang tidak berubah-ubah. Angin mendorong Bergeraknya air dipermukaan, sehingga menghasilkan suatu gerakan arus horizontal yang lambat, yang mampu mengangkut suatu volume air yang sangat besar melintasi jarak jauh lautan. Arus-arus ini mempengaruhi penyebaran organisme laut dan juga menentukan pergeseran daerah biogeografis melalui pemindahan air hangat ke daerah yang lebih dingin dan sebaliknya (Nybakken, 1988).

Romimohtarto (2006), menyatakan bahwa di perairan dengan dasar lumpur, arus mengaduk endapan lumpur sehingga mengakibatkan kekeruhan air dan mematikan organisme, karena sistem pernafasannya tersumbat oleh lumpur. Kekeruhan yang diakibatkan bisa mengurangi penetrasi sinar matahari ke perairan, dan berakibat aktivitas fotosintesa berkurang. Manfaat dari arus bagi banyak biota adalah pendistribusian makanan bagi biota-biota laut.

Organisme intertidal telah membentuk beberapa adaptasi untuk mempertahankan posisi dirinya menghadapi arus dari laut, adaptasi dari organisme moluska di daerah intertidal adalah dengan jalan melekat kuat pada substrat seperti tiram, kerang hijau dan kupang, untuk organisme yang membenamkan tubuhnya ke dalam substrat seperti kerang bulu dan kerang darah (Nybakken, 1988). Lebih lanjut Rudi (2002), menyatakan bahwa arus yang sesuai untuk pertumbuhan kerang sekitar 0,1-0,25 m/s. Welch (1980) dalam Ayudyawati (2001), kecepatan arus di perairan dibedakan menjadi 5 yaitu :

- > 100 cm/s : sangat cepat.
- 50-100 cm/s : cepat.
- 25-50 cm/s : sedang.
- 10-25 cm/s : lambat.
- < 10 m/s : sangat lambat.

2.7.4 Bahan Organik Tanah

Bahan organik tanah adalah fraksi organik tanah yang berasal dari biomassa tanah dan biomassa luar tanah. Biomassa tanah adalah massa total flora dan fauna tanah hidup serta bagian vegetasi yang hidup dalam tanah (tanah). Biomassa luar tanah adalah massa bagian vegetasi yang hidup di luar tanah (daun, batang, cabang, ranting, bunga, buah dan biji). Bahan organik dibuat organisme hidup dan tersusun atas banyak senyawa karbon (Notohadiprawiro, 1998).

Sumbangan terpenting hutan mangrove terhadap ekosistem perairan pantai adalah lewat luruhan daunnya yang gugur berjatuh ke dalam air. Luruhan daun mangrove ini merupakan sumber bahan organik yang penting dalam rantai makanan (*food chain*) di dalam lingkungan perairan yang bisa mencapai 7-8 ton/ha/tahun (Nontji, 1993).

Pantai berlumpur cenderung untuk mengakumulasi bahan organik, yang berarti bahwa tersedia cukup banyak makanan yang potensial untuk organisme penghuni pantai, partikel yang mengendap di estuari kebanyakan bersifat organik. Akibatnya substrat ini sangat kaya akan bahan organik (Nybakken, 1988). Lebih lanjut Sutanto (2005), ada beberapa kriteria kandungan bahan organik tanah yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria kandungan bahan organik tanah (Sutanto, 2005).

Kandungan bahan organik (%)	Kriteria
< 0,5	Rendah
0,5 - 1	Sedang-rendah
1 - 2	Sedang
2 - 4	Tinggi
4 - 8	Berlebihan
8 - 15	Sangat berlebihan
> 15	Gambut

Makanan moluska beranekaragam tergantung pada famili dan jenisnya. Pada umumnya kerang (pelecypoda) adalah pemangsa suspensi dan sumber makanannya terdiri atas fitoplankton, bakteri dan bahan organik terlarut maupun bahan organik yang mengendap pada substrat (Sudradjat, 2006).

2.7.5 Salinitas

Salinitas adalah konsentrasi total ion yang terdapat di perairan. Salinitas menggambarkan padatan total di dalam air, setelah semua karbonat dikonversi menjadi

oksida, semua bromide dan iodide digantikan oleh klorida. Salinitas dinyatakan dalam satuan g/kg atau promil (‰) (Effendi H, 2003).

Menurut Nybakken (1988), perubahan salinitas yang dapat mempengaruhi organisme terjadi di zona intertidal melalui cara sebagai berikut, pada saat surut zona intertidal menjadi terbuka dan kemudian tergenangi air tawar yang berasal dari daratan, akibatnya salinitas menjadi turun. Pada keadaan tertentu penurunan salinitas ini dapat mempengaruhi batas toleransi osmoregulasi organisme intertidal.

Winarto (1999) dalam Hardiana (2006), menjelaskan bahwa moluska mampu bertahan pada kisaran salinitas yang lebih luas yaitu 20 ‰ sampai 50 ‰, tetapi salinitas yang terbaik untuk pertumbuhan adalah 32 ‰ sampai 35 ‰.

2.7.6 Suhu Perairan

Suhu adalah ukuran energi gerakan molekul. Suhu di samudra bervariasi secara horizontal sesuai dengan garis lintang, dan juga secara vertikal sesuai dengan kedalaman. Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme (Nybakken, 1988). Effendi (2003), menambahkan bahwa peningkatan suhu juga menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air, peningkatan suhu perairan sebesar 10°C menyebabkan peningkatan konsumsi oksigen oleh organisme akuatik sekitar 2-3 kali lipat.

Hewan air laut hidup dalam batas-batas suhu yang tertentu. Ada yang mempunyai toleransi besar (*euriterm*) dan bertoleransi kecil (*stenoterm*). Suhu di perairan nusantara umumnya berkisar antara 27°-38°C (Nontji, 1993). Lebih lanjut Southward (1994) dalam Ayudyawati (2001) menyatakan bahwa secara umum pelecypoda (bivalve) dapat mentoleransi suhu antara 0-48,6°C. Toleransi kisaran suhu oleh bivalve cukup besar

karena mempunyai daya toleransi yang cukup tinggi terhadap penyinaran matahari yang kuat dan curah hujan (perbedaan salinitas) yang tinggi.

2.7.7 pH perairan

Derajat keasaman (pH) adalah negatif logaritma dari aktivitas ion H^+ (Anonymous, 1990). Mackereth *et. al* (1989) dalam Effendi (2003), berpendapat bahwa pH berkaitan erat dengan karbondioksida dan alkalinitas. Semakin tinggi nilai pH, maka semakin tinggi pula alkalinitas dan semakin rendah kadar karbondioksida bebas. Larutan yang bersifat asam (pH rendah) bersifat korosif.

Sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai pH sekitar 7 - 8,5. Novotny dan Olem (1994) dalam Effendi (2003), nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan, misalnya proses nitrifikasi akan berakhir jika pH rendah. Russel dan Hunter (1983) dalam Suryani (2004) menyatakan bahwa pH yang baik untuk kelas pelecypoda antara 5,35-6,28. Kehidupan kelas pelecypoda akan terganggu pada pH dibawah 5.

3. MATERI DAN METODE

3.1 Materi Penelitian

Materi yang diteliti adalah komunitas Pelecypoda dilihat dari aspek kepadatan, keragaman jenis, pola distribusi serta faktor-faktor abiotik yang berpengaruh.

3.1.1 Alat yang diperlukan

- Termometer
- Cetok
- Refraktometer

3.1.2 Bahan yang diperlukan

- Kantong Plastik
- Kertas Label
- Karet Gelang
- Tali Transek (Tali Rafia)
- pH Paper

3.2 Metode Penelitian

Metode pada penelitian skripsi ini menggunakan metode survei, yaitu metode yang dilakukan bila data yang dicari sebenarnya sudah ada dilapang atau di sasaran penelitian lainnya. Dalam hal ini tugas observator adalah menentukan bentuk data yang diukur, karakteristik yang akan diteliti dan melakukan pengukuran serta pengumpulan data dengan cara survei yang bisa dilakukan (Sugiarto, 2003 dalam Dwitasari, 2006).

3.3 Metode Pengambilan Data

Pengambilan data dalam penelitian ini meliputi data primer yang terdiri dari data hasil observasi dan wawancara, untuk data sekunder didapatkan dari referensi maupun data instansi pemerintah di daerah Mangunharjo, Kecamatan Mayangan, Kotamadya Probolinggo, Jawa Timur.

3.3.1 Data Primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan melalui pihak pertama, biasanya dapat melalui angket, wawancara, observasi dan lain-lain (Soedarmayanti dan Hidayat, 2002 dalam Dwitasari, 2006).

A. Observasi

Observasi adalah pengamatan secara sistematis tentang hal-hal yang berhubungan dengan kegiatan yang dilakukan (Marzuki, 1986). Pengumpulan data dengan observasi langsung atau dengan pengamatan langsung dengan cara pengambilan data dengan menggunakan mata, tanpa ada pertolongan alat standar lain untuk keperluan tersebut (Nazir, 2003). Pengamatan dan pencatatan dilakukan secara langsung pada kegiatan penelitian tentang komunitas pelecypoda yang ada di kawasan mangrove Mangunharjo, Kecamatan Mayangan, Kotamadya Probolinggo, Jawa Timur.

B. Wawancara

Pengambilan data dengan cara observasi tidaklah cukup untuk memperoleh informasi yang lengkap, oleh karena itu diadakan wawancara. Menurut Nazir (2003), wawancara adalah proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian yang dilakukan dengan cara tanya jawab secara langsung (tatap muka) atau menggunakan alat bantu panduan wawancara (*interview guide*). Wawancara pada penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan informasi secara langsung dengan memberikan pertanyaan kepada

masyarakat sekitar tentang kondisi lingkungan di kawasan mangrove Mangunharjo, Kecamatan Mayangan, Kotamadya Probolinggo, Jawa Timur.

3.3.2 Data Sekunder

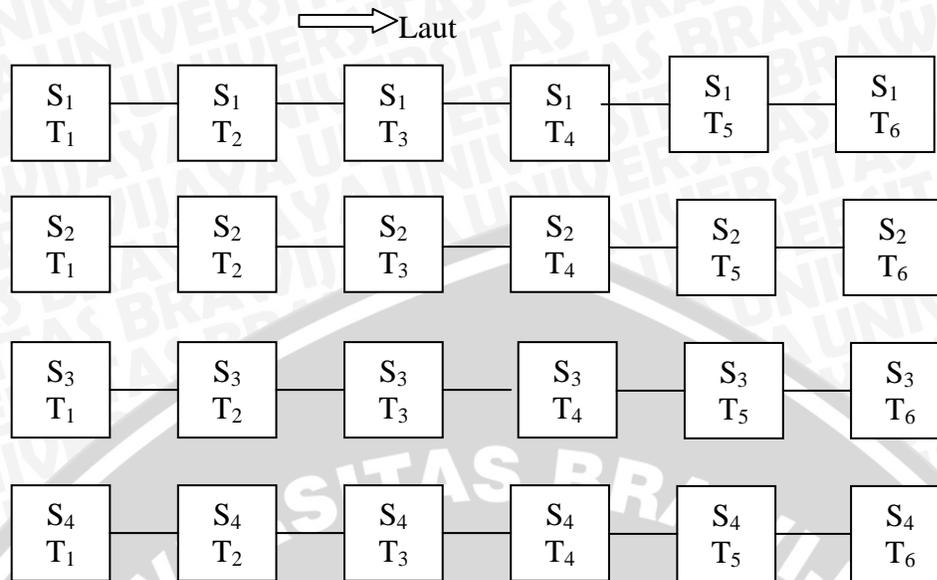
Data sekunder adalah data yang dikumpulkan melalui pihak kedua (biasanya diperoleh melalui badan atau instansi yang bergerak dalam proses pengumpulan data, baik oleh instansi pemerintah maupun swasta) (Soedarmayanti dan Hidayat, 2002 *dalam* Dwitasari, 2006). Data sekunder yang diambil antara lain data penduduk serta kondisi lingkungan Mangunharjo, Kecamatan Mayangan, Kotamadya Probolinggo, Jawa Timur

3.3.3 Penentuan Stasiun Penelitian

Untuk penentuan stasiun pengambilan pelecypoda didasarkan atas perbedaan tata guna lahan serta pengaruh lingkungan tiap stasiun terhadap komunitas pelecypoda, maka terdapat 4 stasiun, dimana stasiun 1 diberi 6 transek dengan ukuran 1m² yang mana masing-masing transek berjarak 50 meter, stasiun 2, 3 dan 4 diberi 6 transek dengan ukuran 1m² yang mana masing-masing transek berjarak 25 meter lebih jelasnya lihat keterangan dibawah:

- Stasiun I : dekat pabrik KTI (Kutai Timber Indonesia)
- Stasiun II : dekat aktivitas pertambakan
- Stasiun III : dekat selokan warga
- Stasiun IV : dekat areal persawahan dan tambak

Denah pengambilan sampel untuk tempat penelitian seperti yang tertera pada Gambar 8.



Gambar 8. Denah Stasiun dan Transek Pengambilan Sampel.

Keterangan : S = Stasiun, T = Transek, T₁ daerah depan mangrove, T₆ daerah terjauh dari daratan.

Pengambilan sampel dimulai dari depan daerah mangrove menuju ke arah laut.

Jarak antara tiap plot tidak sama tergantung dari kondisi lapang. Pengambilan sampel dilakukan dengan ulangan mingguan sebanyak 3 kali pengambilan.

3.3.4 Metode Pengambilan Sampel

Metode pengambilan sampel penelitian dilakukan dengan 2 cara, yaitu pengambilan sampel parameter fisika kimia dan pengambilan sampel pelecypoda.

A. Pengambilan Sampel Parameter Fisika dan Kimia

- Salinitas
 - Membersihkan refraktometer dengan aquades.
 - Mengkalibrasi refraktometer sampai tepat pada angka nol.
 - Meneteskan air yang diukur salinitasnya sebanyak 1-2 tetes lalu ditutup.

- Mengamati skala yang ditunjukkan dan dicatat salinitasnya (Tim Asisten Limnologi, 2004).

- Arus

- Benda apung (botol di isi air sebagian) di ikat dengan rafia
- Kemudian dilepas ke perairan.
- Tunggu panjang tali 5 meter itu habis.
- Catat waktunya dan kecepatan diukur dengan rumus :

$$v = \frac{s}{t} ; \text{dimana } v = \text{kecepatan arus(m/s)} \quad t = \text{waktu (detik)}$$

s = panjang tali (m) (Tim Asisten Limnologi, 2005).

- Suhu Perairan

- Masukkan termometer Hg ke perairan sekitar 10 cm.
- Ditunggu sampai beberapa saat sampai air raksa berhenti pada skala tertentu.
- Catat hasilnya (Tim Asisten Limnologi, 2005).

- pH Perairan

- Masukkan pH paper ke dalam air sekitar 5 menit.
- Cocokkan perubahan warna dengan kotak standart (Tim Asisten Limnologi, 2005).

- Substrat

Substrat diambil pada masing-masing transek dengan cetok. Pada tiap stasiun, substrat diambil di 4 tempat dimana 1 tempat meliputi 6 transek. Dari masing-masing transek yang berukuran 1m² diambil keempat sudutnya serta bagian tengahnya kemudian dicampur dan dimasukkan ke dalam kantong plastik. Kemudian, diberi label sesuai

dengan stasiun dimana substrat diambil. Pengambilan substrat ini bertujuan untuk mengetahui tekstur dan bahan organik yang terdapat di substrat.

B Pengambilan Sampel Pelecypoda

Dalam pengambilan pelecypoda, tiap stasiun diletakkan 6 buah transek ukuran 1m² ke arah laut. Jarak antar transek stasiun 1 adalah 50 m. Sedangkan stasiun 2,3 dan 4 adalah 25 m. Pengambilan sampel organisme dengan cara menggali substrat sedalam 10-20 cm menggunakan cetok atau tangan. Sampel organisme dipisahkan dengan substrat dan dimasukkan ke dalam kantong plastik, yang telah diberi nama sesuai dengan stasiun dan transek dimana sampel tersebut diambil, selanjutnya diidentifikasi jumlah individu dan jenis pelecypoda pada tiap stasiun.

3.3.5 Metode Analisa Sampel

Metode analisa sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah analisa pelecypoda dan analisa substrat. Analisa substrat diujikan di Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.

▪ Analisa Pelecypoda

Sampel pelecypoda yang telah diambil pada tiap stasiun dilakukan identifikasi berdasarkan jenis dan jumlahnya. Identifikasi dilakukan di laboratorim IIP (Ilmu-Ilmu Perairan) dan Bioteknologi Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya dengan dibantu buku identifikasi pelecypoda.

▪ Analisa Substrat

Analisa substrat dilakukan di laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Analisa ini meliputi tentang tekstur tanah dan bahan organik yang terkandung dalam substrat tersebut.

3.3.6 Analisa Data

Analisa data yang digunakan adalah menghitung kepadatan, kepadatan relatif, pola distribusi dan indeks keanekaragaman pelecypoda adalah sebagai berikut :

▪ Kepadatan Pelecypoda

Kepadatan (density = D) adalah individu per unit area (luas) atau unit volume (Soegianto, 1994).

$$\text{Kepadatan (Di)} = \frac{ni}{A}$$

Dimana, Di = Kepadatan untuk species I (ind/ m²).

ni = Jumlah total individu untuk species I (individu).

A = Luas total habitat yang disampling (m²).

$$\text{Kepadatan relatif (RD_i)} = \frac{ni}{\sum n} \times 100 \%$$

Dimana, RD_i = Kepadatan relatif species i (%).

ni = Jumlah total individu untuk species i.

$\sum n$ = Jumlah total individu dari semua species.

▪ Pola Distribusi Pelecypoda

Untuk mengetahui pola distribusi organisme di suatu daerah digunakan Indeks Morisita (Soegianto, 1994) dengan rumus :

$$I = n \frac{\sum X^2 - N}{N(N-1)}$$

Dimana, I = Indeks Morisita.

n = Plot.

N = Jumlah total individu dalam n plot.

$$\sum X^2 = \text{Kuadrat jumlah individu per plot.}$$

Bila,

- $1 = 1$, menunjukkan distribusi hewan itu random.
- $1 > 1$, berarti distribusi hewan itu berkelompok.
- $1 < 1$, berarti distribusinya beraturan.

▪ Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

Keanekaragaman jenis adalah suatu karakteristik tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologisnya, yang digunakan untuk menyatakan struktur komunitas (Soegianto, 1994). Keanekaragaman Pelecypoda pada tiap-tiap stasiun pengamatan dihitung dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (1949) dalam Surnia (1987) dengan rumus :

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i, \text{ dimana } p_i = \frac{ni}{N}$$

Ket : H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

ni = jumlah individu dari jenis ke- i

N = jumlah total pelecypoda.

Besarnya Indeks keanekaragaman jenis menurut Shannon-Wiener didefinisikan sebagai berikut:

$H' < 1$ = Keanekaragaman rendah, penyebaran spesies tiap taksa sedang dan kestabilan komunitas rendah.

$1 < H' < 3$ = Keanekaragaman sedang, penyebaran spesies tiap taksa sedang dan kestabilan komunitas sedang.

$H' > 3$ = Keanekaragaman tinggi, penyebaran spesies tiap taksa tinggi dan kestabilan komunitas tinggi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Lokasi Penelitian

4.1.1 Keadaan Umum

Secara geografis, kawasan yang menjadi ruang lingkup penelitian adalah kawasan pesisir dan laut utara Kota Probolinggo di Kecamatan Mayangan Kelurahan Mangunharjo yang merupakan bagian dari Kota Probolinggo. Letak Kelurahan Mangunharjo, yaitu antara 7°43'41" sampai 7°49'04" Lintang Selatan dan 6°21'31" sampai 6°25'49" Bujur Timur. Adapun batas-batas wilayah Kelurahan Mangunharjo, Kecamatan Mayangan sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Selat Madura
- Sebelah Selatan : Kelurahan Jati
- Sebelah Barat : Kelurahan Mayangan
- Sebelah Timur : Kelurahan Sukoharjo

Wilayah kelurahan Mangunharjo terletak pada ketinggian 0 sampai kurang dari 25 meter diatas permukaan air laut. Ketinggian daratan Kota Probolinggo semakin ke wilayah selatan semakin tinggi, dan rata-rata ketinggian mencapai ± 4 meter. Seluruh wilayah Kota Probolinggo bertopografi datar dan landai dengan tingkat kemiringan antara 0 - 2 %.

Keadaan iklim di Kota Probolinggo merupakan iklim tropis yang dapat dibedakan atas 2 (dua) musim, yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Pada kondisi normal, musim penghujan terjadi pada bulan November sampai dengan April, sedangkan musim kemarau terjadi pada bulan Mei sampai bulan Oktober. Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Desember sampai dengan bulan Maret, sedangkan pada

bulan-bulan lain curah hujan relatif rendah. Secara umum kondisi kelurahan Mangunharjo terdiri dari lahan pemukiman 134Ha, pertanian 92Ha, tambak 38,40Ha, dan mangrove \pm 2,5 Ha.

Kelurahan Mangunharjo menurut data BPS tahun 2005 mempunyai jumlah penduduk 18.197 jiwa (26,14%) dari seluruh kawasan pesisir dan laut Kota Probolinggo, dengan luas wilayah 3,455 Km² dan kepadatan 5.266 jiwa/m². Jumlah penduduk kelurahan Mangunharjo menurut lapangan pekerjaan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah penduduk menurut lapangan pekerjaan di kelurahan Mangunharjo Kota Probolinggo tahun 2004-2005

Mata pencaharian	Jumlah Penduduk	
	Tahun 2004	Tahun 2005
PNS/ABRI/Swasta	2691	4289
Petani	32	286
Pedagang	649	651
Nelayan	53	223
Buruh Tani	101	346
Lain-lain	5534	9141

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa mata pencaharian penduduk Mangunharjo mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan jumlah penduduk tiap tahunnya. Demikian dengan kegiatan perikanan (nelayan) yang sangat beragam, diantaranya meliputi penangkapan ikan di laut dan mangrove (termasuk kepiting), nelayan tebalan, kerang, tiram dan sejenisnya, petani ikan (petambak) bandeng dan udang.

4.1.2 Keadaan Stasiun Penelitian

Stasiun I

Daerah ini dekat dengan pabrik KTI (Kutai Timber Indonesia) yang bergerak dalam bidang pengolahan kayu, disebelah barat KTI berbatasan dengan pelabuhan. Vegetasi mangrove yang mendominasi didaerah ini yaitu jenis *Avicenia sp*, *Rhizophora sp*, *Soneratia sp*. Substrat yang dominan adalah pasir, sehingga kandungan bahan organik dalam substrat relatif sedikit. Aktivitas masyarakat untuk mencari kerang banyak dilakukan di stasiun ini. Sebelah barat stasiun ini sudah masuk dalam kawasan kelurahan Mayangan. Deskripsi stasiun I seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Stasiun I pada saat mulai pasang.

Kondisi mangrove di stasiun I mengalami kerusakan, karena adanya pemekaran wilayah pabrik KTI. Stasiun I juga pernah dilakukan reboisasi mangrove, akan tetapi dari hasil reboisasi mangrove tidak menunjukkan keberhasilan, hal ini dimungkinkan karena kondisi lingkungan yang kurang sesuai dengan syarat hidup mangrove.

Stasiun II

Daerah ini dekat dengan pertambakan, diantara petakan tambak terdapat saluran kecil yang berfungsi sebagai tempat keluar masuknya air untuk mengisi tambak tersebut. Mangrove yang mendominasi di stasiun ini adalah jenis *Avicenia sp* dan *Rhizophora sp*. Substrat pada stasiun ini dominan pasir, sehingga kandungan bahan organik dalam

substrat relatif sedikit. Letak stasiun II berada kurang lebih 100 m ke arah timur dari stasiun I. Jarak antar tanaman mangrove kurang lebih 1,5 meter. Di depan stasiun II ini juga banyak aktivitas masyarakat untuk mencari kerang. Deskripsi stasiun II seperti pada Gambar 10.



Gambar 10. Stasiun II pada saat surut

Hutan mangrove di daerah ini banyak beralih fungsi menjadi lahan pertambakan, meskipun telah beralih fungsi, kondisi hutan mangrove masih terjaga bila dibandingkan dengan kondisi mangrove di stasiun I.

Stasiun III

Daerah ini dekat dengan selokan dan ditumbuhi oleh mangrove jenis *Avicenia* sp. Di stasiun ini banyak di jumpai buangan limbah dari masyarakat. Substrat yang dominan pada stasiun ini adalah substrat lempung berpasir, sehingga kandungan bahan organik lebih tinggi bila dibandingkan dengan stasiun lainnya. Stasiun ini berada kurang lebih 75 m ke arah timur dari stasiun II. Deskripsi stasiun III seperti pada Gambar 11.



Gambar 11. Stasiun III pada saat surut

Kondisi lingkungan stasiun III sangat kotor, banyak sampah plastik yang berserakan di muara selokan, selain itu limbah buangan rumah tangga menyebabkan terakumulasinya bahan organik yang mana dapat menyebabkan polusi bau.

Stasiun IV

Stasiun ini didominasi mangrove jenis *Rhizophora sp* dan *Avicenia sp*. Jenis substratnya yaitu lebih dominan berpasir, kondisi mangrove di daerah ini masih relatif alami. Stasiun ini berada kurang lebih 150 m ke arah timur dari stasiun III. Belakang stasiun IV banyak terdapat aktivitas pertanian maupun pertambakan. Deskripsi stasiun IV seperti pada Gambar 12.



Gambar 12. Stasiun IV pada saat mulai surut

Kondisi lingkungan stasiun IV tidak jauh beda dengan stasiun II. Hutan mangrove di stasiun IV juga beralih fungsi menjadi areal pertambakan dan pertanian,

namun tidak sebanyak di stasiun II. Stasiun ini juga terdapat aktivitas mencari kerang namun tidak sebanyak di stasiun I dan II.

4.2 Faktor- faktor yang Mempengaruhi Pelecy-poda

4.2.1 Substrat

Pada dasarnya partikel tanah dibagi menjadi pasir, debu, dan liat. Partikel pasir, debu, dan liat saling berhubungan satu sama lain sebagai bahan pemisah tanah. Ketiga komponen tanah ini menunjukkan karakter dan bahan mineral yang berbeda dalam tanah (Schaetzl and Anderson, 2005). Hasil analisa tekstur tanah dari laboratorium tanah Fakultas Pertanian terlihat pada Lampiran 3. Dari Lampiran 3 didapatkan tekstur tanah pantai Magunharjo selama penelitian seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisa Tekstur Tanah

Stasiun	%			Tekstur
	Pasir	Debu	Liat	
I	85	12	3	Pasir
II	87	8	5	Pasir
III	70	18	12	Lempung Berpasir
IV	90	7	3	Pasir

Tekstur tanah dari hasil analisa pada stasiun I, II dan IV adalah pasir, sedangkan stasiun III adalah lempung berpasir. Menurut Nybakken (1988), menyatakan bahwa pantai berpasir cenderung lebih sedikit bahan organik dari pada pantai belumpur, tetapi runtuhan seperti daun mangrove yang ditemukan di sepanjang pantai merupakan sumber makanan yang dapat diandalkan. Stasiun I sumbangan bahan organik selain dari mangrove juga dari pabrik KTI. Stasiun II dan IV sumbangan bahan organiknya berasal dari aktivitas manusia seperti pertambakan dan hasil dekomposisi seresah mangrove.

Stasiun III bertekstur lempung berpasir. Menurut Foth (1994), tanah dengan kandungan liat yang tinggi cenderung mempunyai kapasitas yang tinggi untuk menahan baik air maupun unsur-unsur hara yang tersedia. Hal ini dikarenakan di stasiun III terdapat selokan yang mana banyak terdapat sampah organik maupun sampah anorganik (plastik) dari warga sekitar, sampah tersebut mengendap didasar selokan, untuk sampah organik memerlukan peran dari bakteri untuk mendekomposisi sampah organik. Hasil penguraian sampah organik oleh bakteri adalah lumpur organik yang mana dibutuhkan oleh organisme laut sebagai makanannya. Muara dari selokan tersebut banyak terdapat lumpur, menurut Nybakken (1988) bahwa pantai berlumpur cenderung mengakumulasi bahan organik, sehingga organisme yang mendiami tempat tersebut harus mampu beradaptasi dengan banyaknya lumpur halus yang mana dapat menyumbat alat pernafasan organisme tersebut. Hal ini diperkuat oleh Odum (1993) bahwa organisme infauna mempunyai hubungan nyata terhadap ukuran butiran atau tekstur dasar laut, yang berarti bahwa komunitas organisme infauna bergantung dari substrat yang mendominasi, karena hal tersebut berkaitan dengan karakter substrat untuk menjebak bahan organik sebagai makanannya.

4.2.2 Arus

Hasil pengukuran arus didapatkan nilai antara 0,40-0,53 m/s. Welch (1980) dalam Ayudyawati (2001), arus di pantai Mangunharjo termasuk dalam kategori sedang dan cepat. Pada pengukuran kedua didapatkan arus dengan kategori cepat sebesar 0,53 m/s, karena pada saat itu di sepanjang pantai utara mengalami fenomena gelombang pasang, sehingga kecepatan arus menjadi meningkat. Arus dapat mempengaruhi pola penyebaran organisme dan makanan (bahan organik) dari organisme itu sendiri. Seperti terlihat pada lampiran 4, yaitu kandungan bahan organik pada pengambilan ke dua pada

stasiun I, II, III dan IV mengalami perbedaan. Hasil perhitungan arus di pantai Mangunharjo masih cukup baik bagi pertumbuhan pelecypoda karena menurut Rudi (2002), arus yang sesuai dengan pertumbuhan pelecypoda adalah sekitar 0,1-0,25 m/s.

Arus terjadi karena adanya gerakan mengalir suatu massa air yang dapat disebabkan oleh tiupan angin (Nontji, 1993). Lebih lanjut Romimohtarto dan Juwana (2005) menambahkan bahwa selain dipengaruhi angin, arus juga dipengaruhi perputaran bumi (gaya Coriolis), sehingga arus di lapisan permukaan laut berbelok ke kanan dari arah angin dan arus dilapisan bawahnya akan membelok lebih ke kanan lagi dari arus permukaan.

4.2.3 Bahan Organik Tanah

Hasil analisa bahan organik dapat dilihat pada Lampiran 4, bahwa rata-rata kandungan bahan organik tertinggi pada stasiun III sebesar 0.96 %, menurut Sutanto (2005), termasuk dalam kategori sedang rendah. Hal ini di karenakan pada stasiun III bersubstrat lempung berpasir dengan kandungan liat sebesar 12 %. Menurut Foth (1998), tanah dengan kandungan liat yang tinggi cenderung mempunyai kapasitas yang tinggi untuk menahan baik air maupun unsur-unsur hara yang tersedia. Unsur-unsur hara tersebut didapatkan dari limbah domestik yang mengendap didasar selokan, dengan peran bakteri pengurai, limbah domestik tersebut di dekomposisi menjadi lumpur organik yang mana lumpur tersebut di manfaatkan oleh organisme pemakan detritus seperti kerang. Stasiun III termasuk estuaria karena di stasiun tersebut bertemunya air tawar dan air laut, menurut Odum (1993), estuaria merupakan daerah yang kaya akan bahan organik tetapi rentan terhadap gangguan aktivitas manusia.

Rata-rata kandungan bahan organik terendah pada stasiun I dan II sebesar 0.33 % termasuk dalam kategori rendah (Sutanto, 2005), hal ini dikarenakan pada pengambilan

sampel ke dua terjadi fenomena gelombang pasang yang mengakibatkan perubahan kandungan bahan organik tanah di setiap stasiun, selain itu substrat yang dominan pada stasiun I dan II adalah pasir. Bahan organik stasiun I berasal dari luruhan daun mangrove yang telah didekomposisi oleh bakteri dan limbah pabrik KTI, sedangkan bahan organik stasiun II berasal dari luruhan daun mangrove yang telah didekomposisi oleh bakteri dan aktivitas pertambakan. Hal ini diperkuat oleh Subarijanti (1990), bahwa sumber bahan organik yang terdapat didalam suatu perairan dapat digolongkan menjadi 2 yakni "allochtonus" yaitu berasal dari daerah sekitarnya yang terbawa aliran masuk ke dalam perairan dan "autochtonous" yaitu berasal dari dalam perairan itu sendiri seperti hasil pembusukan dari organisme yang telah mati.

Unsur-unsur yang dominan dan penting dalam perombakan bahan organik di laut menurut Feliatra (2001b) adalah unsur C, N dan P. Unsur C di dapatkan dari CO₂ yang terlarut dari hasil respirasi organisme laut dan penguraian bahan organik oleh bakteri aerob di dasar perairan, semakin tinggi kadar CO₂ di perairan maka perairan akan bersifat asam karena CO₂ akan berikatan dengan H₂O membentuk H₂CO₃ (asam karbonat). Perairan yang mempunyai pH tinggi (>7) maka memiliki kadar CO₂ bebas yang rendah, namun kaya akan karbonat dan bikarbonat. Pada pH 6-8, HCO₃⁻ melimpah (Subarijanti, 1990). Di laut CO₂ banyak terdapat dalam bentuk bikarbonat dan kabondioksida terlarut seperti yang ditunjukkan dalam persamaan reaksi dibawah ini :

1. CO₂ (berbentuk gas) → CO₂ (dalam lautan).
2. CO₂ (larut) + H₂O ↔ H₂CO₃ (asam karbonat).
3. H₂CO₃ ↔ HCO₃⁻ (ion bikarbonat) + H⁺
4. HCO₃⁻ ↔ CO₃²⁻ (karbonat) + H⁺
5. CO₃²⁻ + H₂O ↔ HCO₃⁻ + OH⁻ (Effendi, 2003).

Unsur N didapatkan dari senyawa organik yang mengandung karbon terutama dalam bentuk protein. Pada ekosistem laut, mineral senyawa nitrogen sering menjadi faktor pembatas pertumbuhan organisme di dalam ekosistem tersebut. Dimana sebagian energi yang diperoleh makhluk hidup dihasilkan dengan merombak senyawa yang mengandung nitrogen. Tumbuh-tumbuhan dan hewan laut yang mati diuraikan oleh mikroba, hasil dari penguraian tersebut salah satunya yaitu NO_3 yang dapat dimanfaatkan organisme laut terutama phytoplankton. Hal ini yang paling penting dalam siklus nitrogen di alam adalah fiksasi gas nitrogen dari bentuk gas menjadi senyawa anorganik, terutama dilakukan oleh organisme prokariotik. Sirkulasi nitrogen di perairan banyak tahapan yaitu: nitrifikasi; denitrifikasi dan fiksasi. Selain itu oksigen mejadi salah satu faktor yang utama dimana lepasnya nitrogen dari dalam perairan melalui penguapan ke atmosfer adalah karena hasil dari denitrifikasi. Unsur phosphor di laut dapat berupa bahan organik dan anorganik (air hujan yang melarutkan sebagian senyawa phosphor di dalam tanah yang dilewatinya dan membawanya ke perairan). Umumnya bahan yang mengandung phosphor sukar larut dalam air, hal ini menyebabkan rendahnya kadar phosphor di dalam perairan. Bahan-bahan tersebut cenderung bertahan dan akhirnya turun ke dasar perairan sebagai sediment. Up weling dapat membawa phosphor dari lapisan bawah, sehingga akan mempertinggi konsentrasi phosphor pada lapisan atas (Feliatra, 2001b).

Bahan organik tanah yang dimanfaatkan oleh pelecypoda adalah berupa bahan organik halus, partikel detritus, dan diatom yang mengendap di dasar perairan. Hal ini diperkuat oleh Sudradjat (2006), bahwa pada umumnya jenis-jenis kerang adalah pemangsa suspensi yang sumber makanannya terdiri atas fitoplankton dan bahan organik.

4.2.4 Pasang Surut

Pantai Mangunharjo pada bulan Juli mengalami pasang surut dua kali dalam sehari yakni pagi dan sore hari, namun pada tanggal 24 Juli pasang surut terjadi satu kali atau disebut *neap tide*. Menurut Romimohtarto dan Juwana (2005) *neap tide* terjadi karena bulan berpindah 90° menjauhi matahari maka yang terjadi pasang surut bulan setengah (*neap tide*), sehingga pada waktu pasang tidak sampai batas pasang tertinggi, demikian juga pada saat surut tidak terjadi surut terendah. Nilai pasang surut didapatkan dengan menghitung selisih nilai pasang tertinggi dengan nilai surut terendah pada tanggal 17; 24; dan 31 Juli kemudian di rata-rata. Pada tanggal 17 dan 31 Juli mengalami pasang surut dua kali, akan tetapi surut di pagi hari tidak terjadi surut terendah sedangkan pada sore hari mencapai surut terendah. Mengacu pada hasil perhitungan pasang surut di Lampiran 5, berarti bahwa selisih rata-rata pasang surut sebesar 2,2 m. Nontji (1993), menyatakan kisaran pasang surut (*tidal range*) merupakan perbedaan tinggi muka air pada saat pasang maksimum dengan muka air pada saat surut minimum, rata-rata berkisar 1-3 m. Pasang surut berhubungan dengan arus karena mempengaruhi distribusi bahan organik dan organisme laut terutama kerang, karena pada saat trochopore, larva dari kerang tersebut mencari substrat yang cocok sebagai tempat hidupnya.

Pada zona intertidal menurut Odum (1993), organisme intertidal akan mengalami kekeringan air dan pemanasan substrat pada saat surut, sehingga organisme intertidal mempunyai cara untuk beradaptasi guna mempertahankan hidup. Adaptasi yang dilakukan organisme intertidal menurut Nybakken (1988), bahwa terdapat kecenderungan untuk memasukkan organ pernafasan ke dalam rongga perlindungan

untuk mencegah kekeringan. Hal ini terlihat jelas pada moluska, dimana insang yang terdapat didalam rongga mantel dilindungi oleh cangkang.

4.2.5 Salinitas

Rata-rata salinitas di pesisir pantai Mangunharjo yaitu 28,67-31 ‰ seperti tertera pada Lampiran 4. Salinitas tertinggi ditemukan pada stasiun I yaitu sebesar 31 ‰. Tingginya salinitas pada stasiun I ini disebabkan oleh kondisi mangrove yang sudah kritis, sehingga secara tidak langsung intensitas cahaya matahari yang masuk ke perairan lebih banyak, selain itu letak stasiun I jauh dari selokan warga, meskipun dekat pabrik KTI salinitas tetap tinggi karena di duga limbah buangan pabrik di buang pada saat surut di pagi hari, sedangkan waktu pengambilan sampel air dilakukan siang hari. Salinitas terendah di stasiun III sebesar 28.67 ‰, karena pada stasiun tersebut terdapat selokan, yang mana kandungan air tawar lebih banyak dari pada air laut sehingga terjadi pengenceran. Menurut Nontji (1993), pengenceran yang terjadi di perairan pantai, karena pengaruh dari aliran sungai sehingga salinitas bisa turun. Sebaliknya di daerah dengan penguapan yang sangat kuat, salinitas bisa meningkat.

Berdasarkan hasil rata-rata pengukuran salinitas berkisar antara 28.67 ‰ - 31 ‰, masih baik untuk pertumbuhan kerang. Hal ini diperkuat oleh Winarto (1999) dalam Hardiana (2006), bahwa moluska mampu bertahan pada kisaran salinitas yang lebih luas yaitu 20 ‰ sampai 50 ‰, tetapi salinitas yang terbaik untuk pertumbuhan moluska adalah 32 ‰ sampai 35 ‰.

4.2.6 Suhu Perairan

Hasil pengukuran suhu rata-rata pada pantai Mangunharjo dapat di lihat pada Lampiran 4. Suhu tertinggi di stasiun I sebesar 29.33 °C pada siang hari. Hal ini disebabkan pada siang hari intensitas sinar matahari lebih banyak masuk ke perairan

yang mana kondisi mangrovenya sudah kritis, sehingga permukaan perairan menjadi panas. Suhu terendah terdapat pada stasiun IV sebesar 28 °C pada siang hari, karena kondisi mangrove stasiun IV cukup lebat sehingga intensitas cahaya matahari masuk ke perairan berkurang. Pantai mangunharjo termasuk pantai landai sehingga sinar matahari yang di terima perairan lebih banyak dari pada pantai yang terjal atau dalam, hal ini diperkuat oleh Wibisono (2005), bahwa semakin dalam perairan maka semakin sedikit intensitas sinar matahari yang masuk ke dalam perairan. Effendi (2003), menambahkan bahwa peningkatan suhu menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air, peningkatan suhu perairan sebesar 10 °C menyebabkan peningkatan konsumsi oksigen oleh organisme aquatik sekitar 2-3 kali lipat.

Suhu suatu perairan dipengaruhi oleh radiasi matahari, posisi matahari, letak geografis, musim, kondisi awan, serta proses interaksi air dengan udara, peralihan panas, penguapan dan hembusan angin (Dahuri *et al.*, 2001).

Nontji (1991) menyatakan bahwa suhu perairan nusantara umumnya berkisar antara 28-31 °C. Hasil pengukuran suhu perairan di pantai Mangunharjo masih baik untuk pertumbuhan pelecypoda. Southward (1994) dalam Ayudyawati (2001) menyatakan bahwa secara umum pelecypoda dapat mentolerir suhu antara 0-48,6 °C. Lebih lanjut Angell (1986) menambahkan bahwa *Crassostrea cuculata* mampu hidup pada kisaran suhu 28-30 °C.

4.2.7 pH Perairan

Hasil pengukuran pH di perairan pantai Mangunharjo berkisar antara 6.67-7.67, untuk semua stasiun dapat di lihat pada Lampiran 4. pH terendah didapatkan di stasiun III sebesar 6,67 karena di stasiun tersebut terdapat selokan yang banyak mengandung limbah domestik dari warga sekitar. Sehingga di muaranya banyak terdapat endapan

lumpur yang banyak mengandung bahan organik. Odum (1993) menyatakan bahwa daerah yang teroksidasi mungkin sangat tipis didasar yang berlumpur, bila air diatas endapan tersebut kehabisan oksigen, maka bakteri anaerob lebih berperan dalam proses dekomposisi, sehingga kondisi perairan menjadi asam.

pH tertinggi di stasiun II sebesar 7,67. Menurut Brotowidjoyo dan Tribawono (1991) kehadiran CO₂ dan sifat basa yang kuat dari ion Na, K dan Ca dalam air laut cenderung mengubah keadaan air laut sehingga air laut bersifat basa, dengan demikian dapat diansumsikan bahwa semakin tinggi nilai pH maka jumlah ion Ca yang terkandung dalam perairan tersebut juga besar, sehingga organisme yang membutuhkan Ca dalam hidupnya akan mendapatkan kesempatan lebih besar untuk memanfaatkannya.

Derajat keasaman berkaitan dengan perombakan bahan organik, karena dalam proses perombakan bahan organik (unsur C, H, O, N, S, P) yang dilakukan bakteri dapat menyebabkan perairan menjadi aerob dan anaerob. Turunnya pH perairan karena di dalam proses dekomposisi jumlah bahan organik dengan oksigen terlarut yang diperlukan bakteri tidak seimbang sehingga proses dikomposisi dilakukan oleh bakteri anaerob. Hasil dekomposisi yang dilakukan bakteri anaerob adalah munculnya H₂S, NH₃, CH₃ dan N₂ yang mana dapat menyebabkan turunnya pH perairan (Odum, 1993).

Nilai pH perairan Mangunharjo masih dalam kondisi yang memungkinkan untuk pelecypoda untuk hidup. Hal ini diperkuat oleh Lebih lanjut Russel dan Hunter (1983) dalam Suryani (2004) pH yang baik untuk pelecypoda adalah 5,35-6,28. Hal ini di karenakan pelecypoda memerlukan kalsit (CaCO₃) dalam pembentukan cangkang. Rositasari (2005), menyatakan bahwa pada pH antara 7-8,2 CaCO₃ mudah larut dalam air, sehingga memudahkan pelecypoda dalam penyusunan cangkangnya.

4.3 Species Pelecypoda di Mangunharjo

Species pelecypoda yang terdapat di pantai Mangunharjo ada 11 jenis dengan 8 famili lebih jelasnya dapat dilihat Lampiran 6. Dari Lampiran 6 famili Verinidae terdiri dari *Gafrarium tumidum* dan *Tapes literatus*, Lucinidae terdiri dari *Codakia tigerina* dan *Loripes lacteus* sedangkan famili lainnya hanya terdiri dari 1 species. Dari 8 famili yang ditemukan bersifat infauna kecuali tiram (famili Ostreidae) karena tiram bersifat menempel pada akar dan batang bakau. Morfologi pelecypoda yang didapatkan di pantai Mangunharjo dapat dilihat pada Lampiran 7.

4.4 Kepadatan dan Kepadatan Relatif Pelecypoda

Kepadatan hewan sangat tergantung pada habitatnya. Keberadaan dan kepadatan suatu jenis hewan di suatu daerah sangat tergantung dari faktor lingkungan, yaitu abiotik dan biotik. Untuk kepadatan relatif dihitung dengan membandingkan kepadatan suatu jenis dengan kepadatan semua jenis yang terdapat unit contoh tersebut. Kepadatan relatif dapat dinyatakan dalam bentuk persentase (Suin, 1997). Jumlah individu maupun species yang ditemukan pada tiap stasiun berbeda-beda, tergantung dari kondisi lingkungan di tiap stasiun. Hasil yang didapat dari pengambilan sampel di Pantai Mangunharjo dapat dilihat pada Lampiran 8.

Kepadatan tertinggi di setiap stasiun didominasi oleh *Crasosstrea cuculata*, nilai kepadatan dan kepadatan relatif organisme tersebut tertinggi berada pada stasiun III sebesar 11111 ind/ ha dan 48,78 %. Organisme *Tapes literatus*, *Loripes lacteus*, *Gafrarium tumidum* dan *Placuna placenta* mempunyai nilai kepadatan sebesar 556 ind/ ha dan nilai kepadatan relatifnya sebesar 2,13 %, organisme tersebut merupakan terendah di semua stasiun.

Kepadatan dan kepadatan relatif terbesar *Crassostrea cuculata* di stasiun III dikarenakan kondisi lingkungan yang mendukung *Crassostrea cuculata* untuk tumbuh dan berkembang biak. *Crassostrea cuculata* habitat hidupnya menempel pada batang atau akar mangrove sedangkan organisme lainnya bersifat infauna. Stasiun III ini termasuk dalam kategori estuaria karena terjadi pertemuan air laut dengan air tawar, seperti yang di nyatakan Odum (1993) bahwa estuaria merupakan pencampuran air tawar yang massa jenisnya lebih ringan dari pada air laut sehingga mengakibatkan terjadinya perangkap nutrien dimana di dalam estuaria terjadi arus yang berputar-putar sebagai akibat percampuran air tawar dan air laut. Estuaria terdiri dari species yang mampu beradaptasi pada kisaran salinitas 5 ‰ sampai dengan 30 ‰. Sedangkan organisme yang dominan mendiami daerah estuaria adalah dari jenis tiram (*Crassostrea sp*), siput dan udang (Nybakken,1988). Lebih lanjut Barnes (1974) dalam Nybakken (1988) menyatakan bahwa jumlah species organisme yang mendiami sistem estuaria pada umumnya jauh lebih sedikit dari pada yang mendiami habitat air tawar atau air laut didekatnya. Hal ini antara lain karena ke tidak mampuan organisme air tawar mentolerir kenaikan salinitas dan organisme air laut mentolelir penurunan salinitas estuaria.

Bahan organik yang ada di stasiun III lebih tinggi bila di dibandingkan dengan stasiun yang lain karena masukkan yang di terima dari stasiun ini dari limbah domestik warga serta luruhan baik daun maupun batang mangrove. Lebih lanjut Nybakken (1988) menyatakan bahwa estuaria bertindak sebagai tempat penimbunan bahan-bahan organik dari daratan yang terbawa oleh sungai. Banyaknya bahan organik yang terakumulasi menyebabkan pH perairan di stasiun III lebih rendah dari pada stasiun lainnya. Rendahnya pH perairan dikarenakan hasil dekomposisi yang dilakukan bakteri anaerob

adalah munculnya H_2S , NH_3 , CH_3 dan N_2 yang mana dapat menyebabkan turunnya pH perairan (Odum, 1993).

Kepadatan dan kepadatan relatif terendah dari setiap stasiun adalah *Tapes literatus*, *Lorieps lacteus*, *Gafrarium tumidum* dan *Placuna placenta* dikarenakan oleh adanya aktifitas warga dalam memanfaatkan pelecypoda tersebut untuk dijual, habitat dari organisme tersebut adalah di dalam substrat. Di duga dengan adanya pengambilan pelecypoda jenis *Tapes literatus*, *Lorieps lacteus*, *Gafrarium tumidum* dan *Placuna placenta* oleh warga sekitar menyebabkan populasi dari ke empat organisme tersebut menjadi berkurang karena pelecypoda tidak di beri kesempatan untuk bereproduksi, warga sekitar mengambil pelecypoda tersebut tanpa melihat ukuran maupun usia matang gonad dari pelecypoda tersebut. Arfiati (2003) menyatakan bahwa pelecypoda laut dapat matang gonad pada umur ± 3 tahun dengan ukuran ± 14 cm dan pembuahan terjadi di air kemudian setelah telur menetas akan menjadi trocophore yang dapat berenang bebas kemudian berubah menjadi larva veliger dan mengalami metamorfose dan tumbuh 2 keping cangkang.

4.5 Pola Distribusi Pelecypoda

Distribusi hewan di suatu daerah tergantung pada keadaan faktor fisika-kimia lingkungan dan sifat biologis hewan tersebut. Distribusi pelecypoda di alam dapat dikelompokkan atas tiga bentuk: bentuk teratur (uniform) yaitu individu-individunya tersebar secara teratur di lokasi penyebarannya; bentuk random dimana individu-individunya tersebar secara sembarangan di daerah tersebut; berkelompok dimana individu-individunya selalu mengelompok dan jarang ditemukan sendiri-sendiri (Suin, 1997). Pola distribusi pelecypoda pada tiap stasiun adalah beraturan, untuk lebih

jelasan dapat dilihat pada Lampiran 9. Pada waktu 3 kali pengambilan sampel, organisme yang hanya di temukan 1 ind tidak bisa ditentukan pola distribusinya, karena organisme tersebut hidup hanya 1 individu saja sehingga sulit untuk menentukan pola distribusinya.

Kondisi lingkungan di tiap stasiun mempunyai pengaruh yang besar dalam pertumbuhan dan perkembangan pelecypoda. Apabila keadaan lingkungan kurang sesuai dengan habitat suatu organisme maka ditemukan pola distribusi yang cenderung acak atau seragam. Lingkungan yang sesuai dengan habitat pelecypoda maka pola distribusinya cenderung mengelompok, dari lampiran 9 dapat dilihat bahwa di setiap stasiun, pelecypoda memiliki pola distribusi yang beraturan. Penentuan pola distribusi pelecypoda ditentukan dari hasil perhitungan indeks morisita. Pola distribusi dimungkinkan adanya pengaruh faktor lingkungan yaitu arus, substrat dan makanan. Nybakken (1988), menambahkan bahwa larva tidak menetap begitu saja pada substrat yang ada, jika tiba waktunya untuk bermetamorfosis menjadi dewasa. Larva mempunyai kemampuan untuk mencoba substratnya. Apabila substrat tidak baik, larva tidak menetap atau bermetamorfosis. Lebih lanjut Crisp dan Meadows (1962) dalam Nybakken (1988), larva tertarik ke suatu daerah oleh bahan kimia atau *feromon* yang dikeluarkan atau dihasilkan oleh organisme dewasa. Mekanisme ini menjamin kelangsungan hidup yang muda karena dengan terdapatnya hewan dewasa berarti daerah itu cocok untuk habitat hidup, sehingga juga menjamin kelestarian komunitas.

Pola distribusi beraturan atau seragam terjadi karena adanya persaingan antar individu dengan yang lain dalam memperebutkan makanan, sehingga mendorong pembagian ruang yang sama, bisa juga di sebabkan oleh tekanan yang di akibatkan oleh manusia yaitu pengambilan pelecypoda secara terus menerus. Menurut Sudradjat (2006),

variasi pertumbuhan bivalvia mungkin tergantung banyak faktor seperti, suhu, ketersediaan makanan, kecepatan arus, kedalaman air, pencemaran air. Lebih lanjut Rudi (2002), substrat yang kurang cocok (substrat berlumpur) serta arus yang terlalu kuat menjadi sumber kegagalan dalam pembudidayaan kerang *Meretrix meretrix* di Thailand, karena kerang *Meretrix meretrix* menyukai substrat dominan pasir berlumpur.

Kestabilan suatu komunitas dapat digambarkan dengan tinggi rendahnya nilai pola distribusi organisme tersebut. Kondisi komunitas dikatakan baik atau stabil, bila pola distribusi dari species yang ditemukan dalam suatu komunitas cenderung dominan beraturan, karena bila terjadi gangguan terhadap komunitas tersebut, organisme yang berpola beraturan yang lebih tahan terhadap pengaruh lingkungan bila dibandingkan dengan pola berkelompok. Species dari pola berkelompok hanya dijumpai dalam 1 area atau wilayah tertentu saja, sehingga rentan terhadap perubahan lingkungan.

4.6 Indeks Keanekaragaman Pelecypoda

Keanekaragaman jenis adalah suatu karakteristik tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologisnya, keanekaragaman jenis dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas. Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak species dengan kelimpahan species yang sama atau hampir sama. Sebaliknya jika komunitas itu disusun oleh sedikit species, dan jika hanya sedikit saja species yang dominan, maka keanekaragaman jenisnya rendah (Soegianto, 1994).

Indeks keanekaragaman merupakan parameter yang sangat berguna untuk membandingkan berbagai komunitas pelecypoda, terutama untuk mempelajari pengaruh gangguan faktor-faktor lingkungan atau abiotik terhadap komunitas. Karena dalam suatu

komunitas pada umumnya terdapat berbagai jenis pelecypoda, makin banyak species maka semakin stabil keadaan suatu komunitas, makin tinggi keanekaragaman jenis Pelecypoda.

Nilai Indeks Keanekaragaman di tiap stasiun dapat dilihat pada lampiran 10. Dari Lampiran 10 indeks keanekaragaman stasiun I sebesar 2.87397, stasiun II sebesar 2.68777, stasiun III sebesar 1.89096, stasiun IV sebesar 2.56258 menunjukkan bahwa pada semua stasiun nilai indeks keanekaragaman menunjukkan dalam kategori sedang dalam artian perbandingan jumlah species dengan perbandingan jumlah individunya seimbang. Menurut Shannon-Wiener (1949) dalam Surnia (1978), bahwa bila nilai indeks keanekaragaman berkisar antara $1 < H' < 3$, maka keanekaragaman jenis sedang, penyebaran spesies tiap taksa sedang dan kestabilan komunitas sedang.

Indeks keanekaragaman bisa menjadi suatu indikator suatu ekosistem tersebut sudah matang, masih muda atau sedang. Ekosistem muda mempunyai arti bahwa di dalam ekosistem tersebut masih baru tumbuh atau juga sudah lama ada, akan tetapi dengan adanya stress lingkungan menyebabkan hanya organisme tertentu saja yang bisa bertahan. Ekosistem tua atau matang mempunyai arti bahwa ekosistem tersebut sudah terbentuk lama dan struktur jaring makanannya sangat kompleks sehingga organisme yang mendiami ekosistem tersebut sangat banyak. Ekosistem sedang mempunyai arti bahwa ekosistem tersebut sebenarnya sudah lama terbentuk atau baru terbentuk, akan tetapi dengan adanya stress dari lingkungan sekitarnya baik dari aktifitas manusia maupun tekanan dari alam, menyebabkan organisme yang mendiami ekosistem tersebut rentan untuk mengalami penurunan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- Berdasarkan hasil pengamatan di pantai Mangunharjo didapatkan 11 spesies pelecypoda yang termasuk dalam 8 famili. Ke 11 species tersebut yaitu : *Gafrarium tumidum*, *Tapes literatus*, *Acra umbonata*, *Arctica islandica*, *Crassostrea cuculata*, *Codakia trigerina*, *Lorieps lacteus*, *Hiantula chinensis*, *Anadara antiquata*, *Placuna placenta* dan *Corrugated razor*.
- Berdasarkan hasil pengamatan pada Pantai Mangunharjo, total kepadatan rata-rata pelecypoda tertinggi terdapat pada stasiun II yaitu sebesar 34444 ind/ha, kemudian di ikuti stasiun I sebesar 26111 ind/ha, stasiun IV sebesar 25000 ind/ha dan kepadatan terendah di stasiun III sebesar 22778 ind/ha.
- Hasil pengukuran pH didapatkan nilai tertinggi di stasiun II sebesar 7-8 dan terendah di stasiun III sebesar 6-7. Salinitas tertinggi di stasiun I sebesar 31 ‰, sedangkan salinitas terendah pada stasiun III sebesar 28-29 ‰. Suhu tertinggi di stasiun I sebesar 29-30 °C, sedangkan terendah di stasiun IV sebesar 27-29 °C. Hasil analisa bahan organik terendah pada stasiun I dan II sebesar 0.22-0.55%, sedangkan tertinggi di stasiun III sebesar 0.59-1.57%. Arus berkisar 0.4-0.53 m/s. Substrat di stasiun I, II dan IV berpasir sedangkan stasiun III lempung berpasir.
- Dari hasil perhitungan pola distribusi organisme pelecypoda di semua stasiun berpola beraturan, kecuali untuk organisme yang ditemukan hanya satu maka tidak bisa diketahui pola distribusinya.

- Dari keempat stasiun diperoleh hasil perhitungan indeks keanekaragaman diperoleh hasil sedang, dimana nilai yang didapat tiap stasiun adalah sebagai berikut; stasiun I sebesar 2.87397; stasiun II sebesar 2.68777; stasiun III sebesar 1.89096 dan stasiun IV sebesar 2.56258.

5.2 Saran

- Meskipun indeks keanekaragaman pelecypoda menunjukkan nilai sedang, tidak berarti keanekaragaman pelecypoda selalu dalam kondisi yang aman, karena bila tidak di jaga maka nilai indeks keanekaragaman mengarah ke arah tingkat rendah, untuk itu perlu ada perhatian dari semua pihak untuk menjaga ekosistem pesisir.



DAFTAR PUSTAKA

- Angell. 1986. **The Biology and Culture of Tropical Oyster**. International Center for Living Aquatic Resources Management. Philippines.
- Arfiati, D. 2003. **Avertebrata Perairan Bagian I**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang. Hal 20.
- Asikin. 1982. **Kerang Hijau**. PT Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 9.
- Ayudyawati, R. 2001. **Hubungan Kondisi Lingkungan Perairan Terhadap Kepadatan dan Pola Penyebaran Kupang (*Corbula faba* dan *Musculita sp.*) di Muara Kepetingan, Sidoarjo, Jawa Timur**. Laporan Skripsi. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Bayarad, H et all. 1983. **Pengantar Biologi Laut**. The C.V Mosby company. London.
- Basyuni, 2002. **Panduan Restorasi Hutan Mangrove Yang Rusak (Degradated)**. Fakultas Pertanian Program Ilmu Kehutanan Universitas Sumatra Utara. Medan. Hal 1
- Brotowidjoyo, M dan Tribawono, J. 1991. **Pengantar Lingkungan Perairan dan Budidaya Air**. Penerbit Liberty. Jakarta.
- Dance, S. P. 1991. **Seashells. Illustrated by James Nicholls**. Hamlyn. England.
- Darma, B. 1988. **Siput dan Kerang Indonesia. Indonesian Shells II**. PT Sanana Graha. Jakarta.
- Dwitasari, C. 2006. **Studi dan Pola Distribusi Pelecypoda Di perairan Pantai Desa Pabean Kecamatan Drigu Kabupaten Probolinggo Jawa Timur**. Skripsi. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Dahuri, R., J. Rais., S.P Ginting., dan M.J Sitepu. 2001. **Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu**. PT Pradnya Paramita. Jakarta
- Effendi, H. 2003. **Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan**. Kanisius. Yogyakarta.
- Efriyeldi. 1999. **Sebaran Spasial Karakter Sedimen dan Kualitas Air Muara Sungai Tengah, Bengkalis Kaitannya dengan KJA (Keramba Jaring Apung)**. Jurnal Natur Indonesia II. http://www.unri.ac.id/jurnal/jurnal_natur/vol2/14.pdf. Diakses tanggal 27 Agustus 2007. Jam 16.30 WIB.

- Ewusie, Y. 1990. **Pengantar Ekologi Tropika. Membicarakan Alam Tropika Afrika, Asia, Pasifik, dan Dunia Baru.** ITB Bandung. Bandung.
- Feliatra. 2001a. **Isolasi dan Identifikasi Bakteri Heterotrof yang terdapat pada Daun Mangrove (Avicenia sp dan Soneratia sp) dari Kawasan Kelautan Dumai.** Jurnal Natur Indonesia III. 104-112. http://www.unri.ac.id/jurnal/jurnal_natur/vol3/2.pdf. Diakses tanggal 14 November 2007. Jam 16.30 WIB.
- Feliatra, 2001b. **Buku Ajar Mikrobiologi Laut.** Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Riau.
- Foth, H.D. 1994. **Dasar-dasar Ilmu Tanah.** Alih Bahasa: S. Adisoemarno. Penerbit Erlangga. Jakarta. 374 hal.
- Gunarto. 2004. **Konservasi Mangrove Sebagai Pendukung Sumber Hayati Perikanan Pantai.** Jurnal Litbang Pertanian. 23(I). Maros.
- Hardiana. 2006. **Studi Ekologi Komunitas Moluska di Perairan Pantai Sidokelar Kecamatan Paciran Kabupaten Lamongan Jawa Timur.** Laporan Skripsi. Fakultas Perikanan. Malang.
- Irwan, Z. D. 1996. **Prinsip-prinsip Ekologi dan Organisasi. Ekosistem komunitas dan Lingkungan.** Bumi Aksara. Jakarta.
- Kastawi, Y. 2005. **Zoologi Avertebrata.** UM press. Malang.
- Kristanto, 2004. **Ekologi Industri.** Andi. Yogyakarta.
- Lear, R dan T. Turner. 1977. **Mangrove of Australia.** University of Queensland Press. Australia.
- Marzuki. 1986. **Metode Riset.** Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia. Jakarta.
- Nazir, M. 2003. **Metode Penelitian.** Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Nontji, A. 1993. **Laut Nusantara.** Djembatan. Jakarta.
- Notohadiprawiro, T. 1998. **Tanah dan Lingkungan.** Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departement Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Nybakken, J. W. 1988. **Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis.** PT Grammedia. Jakarta.
- Oemarjati, B. S dan Wardhana, W . 1990. **Taksonomi Avertebrata. Pengantar Praktikum Laboratorium.** UI Press. Jakarta.

- Odum. 1993. **Dasar-dasar Ekologi edisi ketiga**. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Pechenik, J. A. 2005. **Biology of The Invertebrates Fifth Edition**. Mc Graw Hill. New York
- Rahmawaty, 2006. **Upaya Pelestarian Mangrove Berdasarkan Pendekatan Masyarakat**. Departemen Kehutanan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Robert, D. 1982. **Shallow Water Marine Moluscs of North West Java**. Lembaga Oceanografi Nasional. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Romimohtarto, K dan Juwana, S. 2005. **Biologi Laut. Ilmu-ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut**. Djambatan. Jakarta.
- Romimohtarto, K. 2006. **Seafarming Workshop Report Bandar Lampung 28 Oktober- 1 November 1985 Part II Technical Report**. www.google.com. Diakses tanggal 5 Oktober 2006. Jam 16.30 WIB.
- Rositasari, R. 2005. **Keluarga Foraminifera Bercangkang Pasiran sebagai Kelompok Oportunis**. http://oseanografi.lipi.go.id/download/ose_xxx3_kelua.pdf. diakses tanggal 15 November 2007. Jam 20.00 WIB.
- Rudi, E. 2002. **Budidaya *Meretrix meretrix* (Bivalvia : Veneridae) Di Indonesia; Status dan Prospek Masa Depan. Makalah Falsafah Sains**. Program Pasca Sarjana/ S3. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Schaetzl, R and Anderson, S. 2005. **Soil: Genesis and Geomorphology**. Cambridge University Press. Cambridge. 817 pp
- Subarijanti, H. U. 1990. **Kesuburan dan Pemupukan Perairan**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang
- Soegianto, A. 1994. **Ekologi Kuantitatif. Metode Analisis Populasi dan Komunitas**. Usaha Nasional. Surabaya.
- Sudradjat. 2006. **60 Tahun Perikanan Indonesia**. Masyarakat Perikanan Nusantara. Jakarta.
- Suin, N.M. 1997. **Ekologi Hewan Tanah**. Bumi Aksara. Jakarta.
- Suryani. 2004. **Survei Sebaran Populasi Pelecypoda (*Solen* sp.) pada Perairan Pantai Kenjeran, Surabaya, Jawa Timur**. Laporan skripsi. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.

Surnia, A. 1987. **Phytoplankton Manual**. Museum National d Naturelle. Paris.

Sutanto, R. 2005. **Dasar-dasar Ilmu Tanah: Konsep dan Kenyataan**. Penerbit Kanisius. Jakarta.

Tim Asisten Limnologi, 2004. **Petunjuk Praktikum Limnologi. Manajemen Sumberdaya Perairan**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.

Tim Asisten Limnologi, 2005. **Petunjuk Praktikum Limnologi. Manajemen Sumberdaya Perairan**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.

Wijarni. 2000. **Diktat Kuliah. Avertebrata Air II. Bagian : Platyhelminthes, Nemerteans, Aschelminhes, Mollusca**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya Malang. Malang

Wibisono, M. S. 2005. **Pengantar Ilmu Kelautan**. PT Grammedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.

www. Wikipedia.org/wiki/**Hutan bakau**". Diakses tanggal 19 Desember 2006. Jam 21.00 WIB.

www. Google.com. **Deskripsi Bakau**. Diakses tanggal 27 Januari 2007. Jam 08.00 WIB.

www. Dikmenum.go.id. **Invertebrata-2**. Diakses tanggal 19 April 2007. Jam 21.00 WIB.

www. Google.com. **Rantai Makanan Mangrove**. Diakses tanggal 27 Januari 2007. Jam 08.00 WIB.