

**STUDI IDENTIFIKASI MAKRODETRITIVOR YANG  
DITEMUKAN DI KAWASAN MANGROVE PANTAI NGULING  
KECAMATAN NGULING, KABUPATEN PASURUAN  
JAWA -TIMUR**

**LAPORAN SKRIPSI**

**Manajemen Sumberdaya Perairan**

**Oleh:**

**NURYANTI PURWANINGSIH**

**NIM : 0310810050**



**FAKULTAS PERIKANAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2008**

**STUDI IDENTIFIKASI MAKRODETRITIVOR YANG DITEMUKAN DI  
KAWASAN MANGROVE PANTAI NGULING KECAMATAN  
NGULING, KABUPATEN PASURUAN JAWA -TIMUR**

*Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan  
Pada Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya*

**Oleh:**

**NURYANTI PURWANINGSIH**

**NIM : 0310810050**

**DOSEN PENGUJI I**

**( Ir. MUHAMMAD MUSA, MS )**

**Tanggal: \_\_\_\_\_**

**DOSEN PENGUJI II**

**( Ir. PUTUT WIDJANARKO )**

**Tanggal: \_\_\_\_\_**

**MENYETUJUI,  
DOSEN PEMBIMBING I**

**( Ir. MOCH.MAHMUDI,MS )**

**Tanggal: \_\_\_\_\_**

**DOSEN PEMBIMBING II**

**(Dr.Ir.DIANA ARFIATI , MS )**

**Tanggal: \_\_\_\_\_**

**MENGETAHUI,  
KETUA JURUSAN**

**( Ir.MAHENO SRI WIDODO, MS )**

**Tanggal: \_\_\_\_\_**



## RINGKASAN

**NURYANTI PURWANINGSIH. Skripsi tentang Studi Identifikasi Makrodetritivor yang Ditemukan di Kawasan Mangrove Pantai Nguling, Kecamatan Nguling, Kabupaten Pasuruan Jawa-Timur (di bawah bimbingan Ir.MOCH.MAHMUDI, MS dan Dr. Ir. DIANA ARFIATI, MS).**

---

Sumber makanan utama bagi organisme air di daerah mangrove adalah dalam bentuk partikel bahan organik (detritus) yang dihasilkan dari dekomposisi serasah mangrove (seperti daun, ranting dan bunga). Dalam proses awal dekomposisi terjadi proses fisik yang melibatkan beberapa jenis makrofauna tanah. Keberadaannya sangat penting bagi stabilnya ekosistem mangrove terutama dalam rantai makanan

Penelitian ini dilaksanakan di pantai Desa Penunggul, Kecamatan Nguling, Kabupaten Pasuruan pada bulan Juli 2007. Tujuannya untuk mengetahui komunitas organisme yang tertangkap disekitar mangrove dan makrodetritivor yang memanfaatkan serasah daun mangrove serta hubungan kelimpahan makrodetritivor dengan faktor-faktor lingkungan perairan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survai, sampel diambil dengan menggunakan transek ukuran 1x1 m. Stasiun pengamatan sebanyak 3 buah dan masing-masing stasiun dilakukan 3x pengambilan sampel. Penentuan stasiun berdasarkan tingkat pertumbuhan mangrove (semai, tiang, pancang dan pohon), dan atas pertimbangan teknis yaitu tingkat kesulitan dalam pencapaian lokasi dan berkaitan dengan luas stasiun.

Makrodetritivor yang ditemukan di perairan pantai desa Penunggul terdiri dari 2 kelas yaitu gastropoda (famili Ellobiidae, Potomididae dan Neritidae), Crustacea (family Portunidae, Grapsidae dan Ocypodidae) dan 7 spesies (*Cassidula nucleus*, *Cerritithidea cingulata*, *Telescopium telescopium*, *Vittina coromandeliana*, *Scylla serrata*, *Sesarma biden* dan *Uca sp*). *Scylla serrata* ditemukan dalam jumlah yang terbanyak yaitu 141 individu dan *Telescopium telescopium* 130 individu, dengan kepadatan relatif 25,8 % dan 35,5 %. Pola distribusi selama penelitian adalah cenderung berkelompok dan beraturan. Berkelompok terdiri (*Cassidula nucleus*, *Telescopium telescopium*, *Scylla serrata*, *Sesarma biden* dan *Uca sp*) dan yang beraturan (*Cerritithidea cingulata* dan *Vittina coromandeliana*).

Hasil analisa tekstur substrat pada stasiun I bertekstur lempung, stasiun II bertekstur lempung berdebu, dan stasiun III bertekstur lempung berpasir. Hasil pengukuran parameter fisika dan kimia tanah pantai Penunggul adalah sebagai berikut : stasiun I, bahan organik 6,27 %, pH (H<sub>2</sub>O) sebesar 6,9 dan pH (KCL) sebesar 6,7. Stasiun II, bahan organik 8,7 %, pH (H<sub>2</sub>O) sebesar 6,7 dan pH (KCL) sebesar 6,5. Stasiun III, bahan organik 7,45 %, pH (H<sub>2</sub>O) sebesar 7 dan pH (KCL) sebesar 7. Nilai rata-rata suhu pada stasiun I adalah 30<sup>0</sup>C, stasiun II 26,7<sup>0</sup>C, dan stasiun III adalah 25<sup>0</sup>C.

Parameter fisika dan kimia air diperoleh nilai, yaitu : nilai rata-rata suhu pada stasiun I sebesar 31,3<sup>0</sup>C, stasiun II 28,6<sup>0</sup>C, dan stasiun III sebesar 27,3<sup>0</sup>C. Nilai rata-rata pH pada setiap stasiun sebesar 8. Nilai rata-rata salinitas pada stasiun I sebesar 32 ‰, stasiun II dan III 31,7 ‰.

Mangrove yang tumbuh di pantai Penunggul merupakan hasil penanaman kembali dan terdapat dua jenis, yaitu *Rhizophora mucronata* dan *Avicennia alba*. Nilai INP stasiun I sebesar 153,91 ind/ha untuk jenis *Rhizophora mucronata* dan 146,07 ind/ha untuk *Avicennia alba*. Pada stasiun II dan III INP sebesar 300 jenis *Rhizophora mucronata*

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa makrodetritivor yang ada di kawasan mangrove pantai Nguling keanekaragamannya maupun jumlahnya tergantung dari seberapa besar ekosistem tersebut mendapat pengaruh lingkungan luar dan daya dukung lingkungan terhadap kehidupan makrodetritivor.

Saran yang penulis harapkan adalah meskipun indeks keanekaragaman makrodetritivor menunjukkan nilai sedang, tidak berarti keanekaragaman makrodetritivor 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 makrodetritivor, agar komunitas makrodetritivor tidak mengalami penurunan.



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil Aalamin, segala puji penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan karunia, ridho, rahmat, rezeki dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi ini.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Rohmad dan Ibu Binti Mahmudah yang selalu memberikan dukungan, doa serta membiayai sehingga laporan Skripsi ini dapat segera terselesaikan.
2. Ir.Moch Mahmudi MS dan Dr.Ir. Diana Arfiati MS, selaku dosen pembimbing yang banyak sekali memberikan ilmu, pengarahan dan saran dalam proses penyelesaian laporan Skripsi ini.
3. Teman- Teman MSP 03 semuanya, khususnya tim Nguling. serta pihak-pihak lain yang selalu membantu dan memberikan semangat, dimanapun dan kapanpun juga, agar laporan Skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan Skripsi ini, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk penyusunan laporan-laporan selanjutnya. Besar pula harapan penulis bahwa laporan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca, penyusunan tugas-tugas dan penelitian-penelitian selanjutnya.

Malang, Januari 2008  
Penulis

**DAFTAR ISI**

	Halaman
RINGKASAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv.
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
<b>1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Kegunaan Penelitian .....	4
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian .....	4
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pengertian hutan Mangrove .....	5
2.2 Peranan Hutan Mangrove .....	5
2.3 Simbiosis yang ada di Mangrove .....	6
2.4 Makrodetritivor .....	7
<b>3. MATERI DAN METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Materi Penelitian .....	11
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	11
3.2.1 Alat .....	11
3.2.2 Bahan .....	11
3.3 Metode Penelitian .....	12
3.3.1 Metode Pengambilan Data .....	12
3.3.2 Penentuan Stasiun .....	13
3.4 Teknik Pengambilan Sampel .....	13
3.4.1 Pengambilan contoh Makrodetritivor .....	14

3.4.2 Analisa Data.....	15
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Keadaan Lokasi Penelitian .....	19
4.1.1 Keadaan Umum .....	19
4.1.2 Keadaan Stasiun .....	20
4.1.2.1 Stasiun 1 .....	20
4.1.2.2 Stasiun 2 .....	21
4.1.2.3 Stasiun 3 .....	22
4.2 Jenis dan Jumlah Makrodetritivor .....	22
4.3 Kepadatan Relatif .....	24
4.4 Pola Penyebaran .....	26
4.5 Indeks Keanekaragaman Shannon – Weaver .....	28
4.6 Indeks Nilai Penting Mangrove.....	30
4.7 Faktor – faktor Lingkungan Perairan .....	32
4.7.1 Pasang Surut .....	32
4.7.2 Substrat .....	33
4.7.3 Bahan organik tanah.....	34
4.7.4 Suhu tanah.....	36
4.7.5 pH tanah.....	37
4.7.6 Salinitas .....	38
4.7.7 pH air .....	39
4.7.8 Suhu air.....	40
4.8 Hubungan Kepadatan Mangrove dengan Kepadatan Makrodetritivor .....	41
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	43
5.2 Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>45</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>48</b>

**DAFTAR TABEL**

No	Halaman
1. Alat- alat yang digunakan dalam Penelitian .....	11
2 Bahan-bahan yang digunakan dalam Penelitian .....	11
3 Jenis dan Jumlah Makrodetritivor .....	22
4 Kepadatan Relatif .....	23
5 Pola Penyebaran .....	24
6 Indeks Keanekaragaman Shannon – Weaver .....	26
7 Hasil pengukuran Parameter fisika dan kimia tanah .....	31
8 Kriteria Kandungan Bahan Organik .....	33
9 Suhu, Salinitas dan pH Perairan pantai Penunggal .....	36



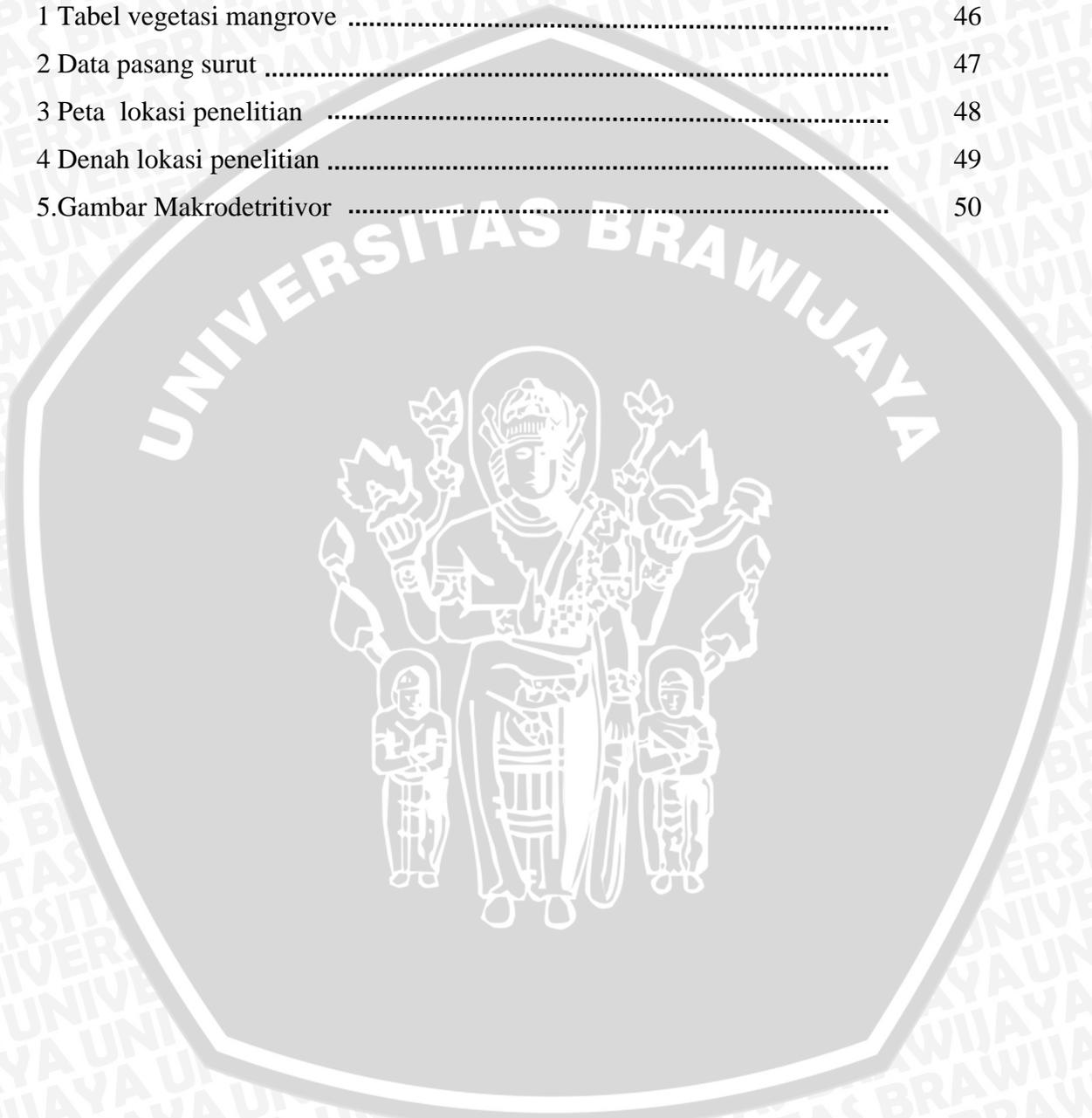
## DAFTAR GAMBAR

No		Halaman
1	Rantai makanan di mangrove .....	2
2	Bagan alir permasalahan .....	3
3	Denah stasiun dan transek pengambilan sampel .....	13
4	Stasiun 1 .....	20
5	Stasiun 2 .....	20
6	Stasiun3 .....	21
7	Grafik kepadatan makrodetritivor.....	23
8	Grafik kepadatan relatif makrodetritivor .....	25



## DAFTAR LAMPIRAN

No	Halaman
1 Tabel vegetasi mangrove .....	46
2 Data pasang surut .....	47
3 Peta lokasi penelitian .....	48
4 Denah lokasi penelitian .....	49
5. Gambar Makrodetritivor .....	50



**DAFTAR PUSTAKA**

- Afrianto, E dan E. Liviawaty., 1992. Pemeliharaan Kepiting. Kanisius. Yogyakarta.
- Amala, W. O. L. 2004. Hubungan Konversi Hutan Mangrove Dengan Kemelimpahan Kepiting Bakau (Scylla serrata) di Pantai Napabalano Sulawesi Tenggara. Tesis. Universitas Gajah Mada. Diakses dari: [http://puspasca.ugm.ac.id/files/\(0286-H-2004\).pdf](http://puspasca.ugm.ac.id/files/(0286-H-2004).pdf). Pada 30 April 2007, 16:00 WIB
- Anonymous, 2004. Buku Panduan Praktikum Avertebrata Air. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- , 2005. Petunjuk Praktikum Limnologi. Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- , 2007. Deskripsi Bakau. [www. Google.com](http://www.Google.com) 27 Januari 2007.
- Arfiati . D. 2003. Avertebrata Perairan Bagian I. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Bengen. D. G. 2000. Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Cetakan II. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dahuri, R., J. Rais, Ginting, S., P, Sitepu, M., J. 1996. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Feliatra. 2001. 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
- Gunarto. 2004. Konservasi Mangrove Sebagai Pendukung Sumber Hayati Perikanan Pantai. Jurnal Litbang Pertanian. 23(I).
- Haroen, Z. A. 2002. Konsiderasi Komunitas Dalam Perlindungan dan Rehabilitasi Mangrove; Suatu Filosofi. Pengantar Falsafah Sains. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Diakses dari [www.tumoutou.net](http://www.tumoutou.net). Pada 15 Januari 2007 11:30 WIB.
- Iwan, Y. 1991. Kepiting Bakau Memiliki Nilai Ekonomi Tinggi. Dalam Harian Neraca. 1/08/1991.
- Kanna, I., 2002. Budidaya Kepiting Bakau Pembenihan dan Pembesaran. Kanisius. Yogyakarta.
- Marzuki. 1991. Metologi Riset. Bagian Penerbit Fakultas Ekonomi. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

Nugroho, B., F. D. J. Priyono, J. Tetalepta., N. L. Nurida, R. Hidayati, Rustamsyah dan Wawan 2001. Pengelolaan Wilayah Pesisir untuk Pemanfaatan Sumberdaya Alam yang Berkelanjutan. Falsafah Sains. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Nybakken, J. W. 1988. Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis. PT Grammedia. Jakarta

Sanusi, A. 2003. Metodologi Penelitian Praktis. Penerbit Buntara Media. Malang.

Soegianto, A. 1994. Ekologi Kuantitatif. Metode Analisis Populasi dan Komunitas. Usaha Nasional. Surabaya.

Suin. N. M, 1997. Ekologi Hewan Tanah. Bumi Aksara. Bandung.

Soenardjo N. 1999. Produksi dan Laju Dekomposisi Serasah Mangrove dan Hubungannya Dengan Struktur Komunitas Mangrove di Kaliuntu Kab Rembang Jawa Tengah. Tesis Pascasarja. Institut Pertanian Bogor. Bogor (tidakdipublikasikan)

Sunarto. 2003. Peranan Dekomposisi Dalam Proses Produksi Pada Ekosistem Laut. Pengantar Falsafah Sains. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Diakses dari [www.tumoutou.net](http://www.tumoutou.net). Pada 15 Januari 2007 11:00 WIB

[www.ecoton.or.id](http://www.ecoton.or.id). diakses Pada 30 April 2007 15:00 WIB

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

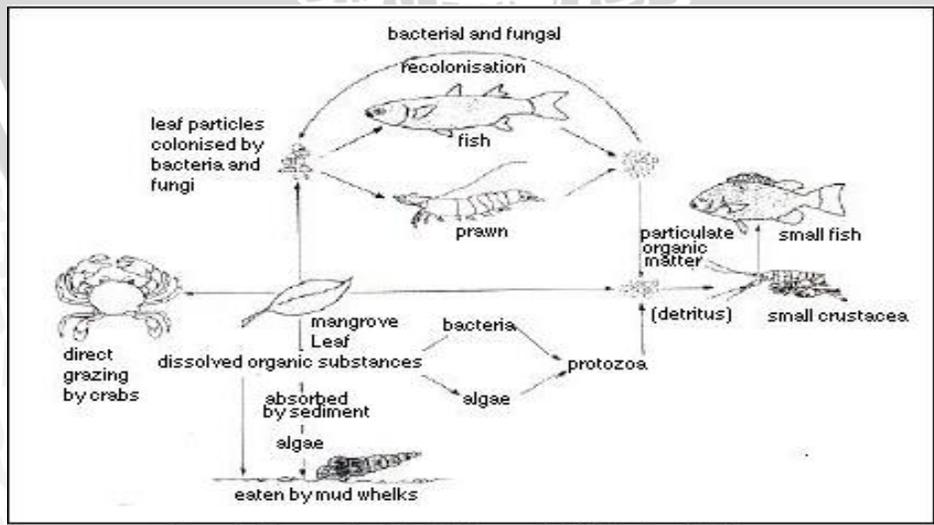
Hutan mangrove merupakan ekosistem yang terletak diantara garis pasang surut, dan dianggap sebagai wilayah penyangga yang memiliki fungsi ekosistem terhadap wilayah yang dipengaruhi oleh laut maupun darat. Dalam tinjauan siklus biomassa, hutan mangrove memberikan masukan unsur hara terhadap ekosistem air, menyediakan tempat berlindung dan tempat asuhan bagi anak-anak ikan, tempat kawin/pemijahan dan lain-lain. Sumber makanan utama bagi organisme air di daerah mangrove adalah dalam bentuk partikel bahan organik (detritus) yang dihasilkan dari dekomposisi serasah mangrove (seperti daun, ranting dan bunga). ([www.ecoton.or.id](http://www.ecoton.or.id))

Dekomposisi merupakan merupakan proses penting dalam fungsi ekologis. Organisme-organisme yang telah mati mengalami penghancuran menjadi pecahan-pecahan yang lebih kecil, akhirnya menjadi partikel-partikel yang paling kecil (Nybakken, 1998). Dalam proses awal dekomposisi terjadi proses fisik yang melibatkan beberapa jenis makrofauna tanah. Keberadaannya sangat penting bagi stabilnya ekosistem mangrove terutama dalam rantai makanan. ([www.ecoton.or.id](http://www.ecoton.or.id))

Tumbuhan mangrove merupakan sumber makanan potensial, dalam berbagai bentuk, bagi semua biota yang hidup di ekosistem hutan mangrove. Daun-daun yang berjatuhan dan berakumulasi pada sedimen mangrove sebagai *leaf litter* ( lapisan sisa-sisa daun ) yang mendukung komunitas organisme detrital yang besar jumlahnya. Organisme ini bertindak sebagai pengurai daun-daun dan mengubahnya menjadi energi yang dapat dimanfaatkan oleh sejumlah spesies baik yang mempunyai nilai ekonomi maupun yang subsistem. ([www.ecoton.or.id](http://www.ecoton.or.id))

Produksi daun mangrove yang dikonsumsi dalam bentuk daun segar oleh hewan herbivora jumlahnya sekitar 10%, sisanya masuk kedalam ekosistem dalam bentuk detritus. Serasah yang jatuh kelantai hutan dimakan dan dibawa masuk kedalam liang oleh kepiting. Lebih dari 90% daun mangrove dimakan atau ditimbun oleh kepiting dalam waktu 3 minggu sejak gugur dan memasuki sistem lagi sebagai ekskresi detritus yang diperkaya dengan fungi dan bakteri yang tumbuh didalamnya. Jika kepiting ditiadakan maka proses dekomposisi daun dapat memakan waktu 6 minggu. ([www.ecoton.or.id](http://www.ecoton.or.id)).

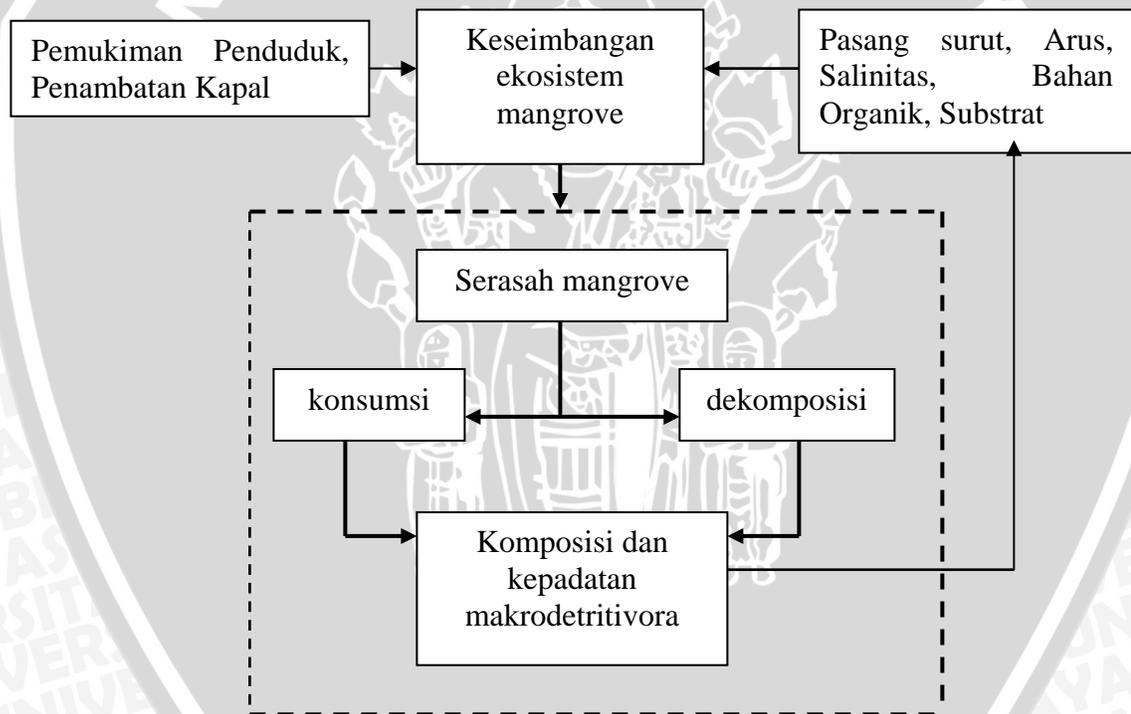
Rantai makanan (Gambar 1) yang terjadi di ekosistem mangrove adalah dimulai dengan jatuhnya daun mangrove ke dasar tanah, kemudian kepiting akan memanfaatkan daun mangrove tersebut sebagai makanannya. Sebagian serasah mangrove didekomposisi oleh bakteri dan fungi menjadi zat hara (nutrien) terlarut yang dapat dimanfaatkan langsung oleh fitoplankton, alga ataupun tumbuhan mangrove itu sendiri dalam proses fotosintesis, sebagian lagi sebagai partikel serasah (detritus) dimanfaatkan oleh ikan dan udang sebagai makanannya.



Gambar 1. Rantai Makanan di Mangrove (Anonymous, 2007)

## 1.2 Perumusan masalah

Hutan mangrove memberikan masukan unsur hara terhadap ekosistem air. Seresah daun mangrove dikonsumsi dalam bentuk daun segar oleh hewan herbivora, sisanya masuk kedalam ekosistem dalam bentuk detritus. Seresah yang jatuh ke lantai hutan akan dimakan dan dibawa masuk kedalam liang oleh kepiting dalam waktu 3 minggu sejak gugur dan memasuki sistem lagi sebagai ekskresi detritus oleh mikro organisme yang memiliki kemampuan mendegradasi jaringan daun. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada gambar 2



Gambar2. Bagan alir permasalahan

### 1.3 Tujuan

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui jenis makrodetritivor yang memanfaatkan serasah mangrove meliputi, kepadatan, komposisi, pola distribusi, indeks keanekaragaman makrodetritivor dan faktor-faktor yang mempengaruhi kehidupannya seperti jenis substrat, pasang surut, salinitas, bahan organik, pH dan suhu perairan di pantai Nguling, Kecamatan Nguling, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur.

### 1.4 Kegunaan

Hasil dari penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai bahan masukan dalam pengelolaan ekosistem mangrove, dan juga sebagai informasi tentang jenis-jenis organisme disekitar mangrove yang keberadaannya sangat penting bagi stabilnya ekosistem mangrove, sehingga tidak melakukan penangkapan yang berlebihan.

### 1.5 Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di ekosistem mangrove Nguling Kabupaten Pasuruan pada bulan Juli 2007

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pengertian Hutan Mangrove

Hutan mangrove merupakan ciri khas ekosistem daerah tropis dan sub tropis. Sebagai daerah peralihan antara darat dan laut, ekosistem mangrove mempunyai gradien sifat lingkungan yang berat, sehingga hanya organisme tertentu yang memiliki toleransi dapat bertahan dan berkembang terhadap kondisi lingkungan seperti itu (Anonim, 1997 dalam Nugroho *et al.*, 2001).

Komposisi jenis tumbuhan penyusun ekosistem ditentukan oleh beberapa faktor lingkungan, terutama jenis tanah, genangan pasang surut dan salinitas (Bengen, 2001 dalam Haroen, 2002). Pada wilayah pesisir yang terbuka, jenis pohon yang dominan dan merupakan pohon perintis umumnya adalah api-api dan pedada. Api-api banyak tumbuh pada tanah berpasir agak keras, sedangkan pedada pada tanah yang berlumpur yang lembut. Pada daerah yang terlindung dari hampasan ombak, komunitas mangrove biasanya didominasi oleh pohon bakau. Lebih kearah daratan (hulu), pada tanah lempung yang agak pejal biasanya tumbuh komunitas tanjang. Nipa (*Nypa*) merupakan sejenis palma dan merupakan komponen penyusun ekosistem mangrove sering kali tumbuh di tepian sungai lebih ke hulu dengan pengaruh aliran air tawar dominan (Haroen, 2002).

### 2.2 Peranan Hutan Mangrove

Ekosistem mangrove bagi sumberdaya ikan dan udang berfungsi sebagai tempat mencari makan (*feeding ground*), memijah (*spawning ground*), memelihara juvenil (*nursery ground*) dan berkembang biak. Bagi fungsi ekologi sebagai penghasil sejumlah detritus dan perangkap sedimen. Hutan mangrove merupakan habitat berbagai

jenis satwa baik sebagai habitat pokok maupun sebagai habitat sementara (Nugroho *et al.*, 2001). Fungsi fisik dari ekosistem mangrove, yaitu: menjaga garis pantai tetap stabil, melindungi pantai dan tebing sungai, mencegah terjadinya erosi pantai, serta sebagai zat perangkap, zat pencemar dan limbah.

Fungsi biologi ekosistem mangrove adalah sebagai daerah pasca larva dan yuwana jenis-jenis ikan tertentu dan menjadi habitat alami berbagai jenis biota. Secara biologi yang menyangkut rantai makanan, ekosistem mangrove merupakan produsen primer melalui serasah yang dihasilkan. Serasah hutan setelah melalui dekomposisi oleh sejumlah mikroorganisme, menghasilkan detritus dan berbagai jenis fitoplankton yang akan dimanfaatkan oleh konsumen primer yang terdiri dari zooplankton, ikan dan udang, kepiting sampai akhir dimangsa oleh manusia sebagai konsumen utama (Haroen, 2002).

### **2.3 Simbiosis yang ada di Mangrove**

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

Mangrove mengangkut nutrient dan detritus 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 rantai makanan. Detritus selanjutnya dimanfaatkan oleh hewan akuatik yang mempunyai tingkatan yang lebih tinggi seperti bivalvia, gastropoda, berbagai jenis juvenile ikan dan udang, serta kepiting (Gunarto, 2004). Sehingga terjadilah hubungan yang saling bergantung sama lain yang tidak dapat dipisahkan.

Menurut Feliatra (2001) 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. Yang mana hasil dari dekomposisi akan dimanfaatkan oleh organisme yang lebih besar.

#### **2.4 Makrodetritivor**

Dalam aliran energi di mangrove daun memegang peranan penting karena ia merupakan sumber nutrisi sebagai awal rantai makanan. Serasah yang jatuh di lantai mangrove mengalami proses dekomposisi baik secara fisik maupun biologis , secara fisik daun mengalami pengopyokan oleh arus air laut paparan sinar matahari penggenangan secara periodik dan dimamah oleh kepiting. Secara biologis serasah mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme yang memiliki kemampuan mendegradasi jaringan daun. ([www.ecoton.or.id](http://www.ecoton.or.id))

Dalam proses awal dekomposisi terjadi proses fisik yang melibatkan beberapa jenis makrofauna tanah. Keberadaanya sangat penting bagi stabilnya ekosistem mangrove terutama dalam rantai makanan.

1. Dekomposisi melalui proses : pelindihan ( leaching ), yaitu mekanisme hilangnya bahan – bahan yang dapat larut dari serasah atau detritus organik oleh hujan atau aliran air.
2. Penghawaan ( wathering ), merupakan mekanisme pelapukan oleh faktor – faktor fisik seperti pengikisan oleh angin atau pergerakan gelombang air.
3. Aktivitas biologi yang menghasilkan pecahan – pecahan organik oleh makhluk hidup yang melakukan dekomposisi di kenal sebagai dekomposer, pengurai, atau saproba.

Detritivor adalah hewan pemakan bangkai (scavenger) yang berasal dari tanaman atau hewan yang mati dan menyisakannya sebagai bahan organik selanjutnya menjadi serasah, debris, atau detritus dengan ukuran yang lebih kecil. Makrodetritivor berfungsi untuk mendaur ulang nutrient-nutrient atau unsur-unsur hara. Tanpa adanya makrodetritivor tanaman-tanaman yang mati tidak dapat diubah menjadi tanah kembali (Amala, 2004).

Sebagian serasah mangrove didekomposisi oleh bakteri dan fungi menjadi zat hara (nutrien) terlarut yang dapat dimanfaatkan langsung oleh fitoplankton, algae ataupun tumbuhan mangrove itu sendiri dalam proses fotosintesis, sebagian lagi sebagai partikel serasah (detritus) dimanfaatkan oleh ikan, udang dan kepiting sebagai makanannya (Bangen, 2000).

Berdasarkan cara memperoleh makanan detrivora dapat digolongkan menjadi tiga kelompok fungsional yaitu :

- a) Grinder atau shredder, mengambil partikel-partikel daun mangrove dalam jumlah besar.

- b) Deposit feeder, mengkonsumsi partikel-partikel daun yang berukuran lebih kecil dan terdapat di permukaan sedimen.
- c) Filter feeder, mengambil partikel-partikel kecil yang terlarut dalam air.

Invertebrata yang memakan detritus dibedakan menjadi beberapa kelompok berdasarkan ukurannya yaitu, mikrofauna ( $< 0.1$  mm) termasuk protozoa, nematoda dan rotifer, meso fauna ( $0,1$  sampai  $2$  mm) termasuk Collembola, makrofauna ( $2$  sampai  $20$  mm) dan megafauna ( $> 20$  mm) seperti Isopoda, Chilopoda, Diplopoda, dan Mollusca. ([www.ecoton.or.id](http://www.ecoton.or.id))

Berdasarkan kelompok Invertebrata pemakan detritus dalam penelitian ini hanya difokuskan pada invertebrata dengan ukuran  $> 20$  mm ( $2$ cm) (megafauna) seperti Mollusca (gastropoda) dan Arthropoda (*Scylla serrata* dan *Ucca sp*)

#### a) Biologi dari Mollusca

##### ▪ Gastropoda

Gastropoda dalam bahasa Yunani berasal dari kata Gaster yang berarti perut dan Pous yang berarti kaki. Adapun klasifikasi menurut Arfiati (2003), adalah sebagai berikut :

Divisio : Eucoelomata

Section : Protostomia

Phylum : Mollusca

Kelas : Gastropoda

Gastropoda ada yang bersifat herbivor mempunyai gigi-gigi kecil yang banyak, sedangkan yang carnivore mempunyai gigi-gigi besar yang banyak. Selain itu ada juga

yang bersifat ciliary feeder ( menyaring organisme ), parasit dan scavenger atau pemakan bangkai (Arfiati, 2003).

## b) Arthropoda

### ▪ Crustacea ( *Scylla serrata* dan *Ucca sp* )

Berasal dari bahasa latin crusta = cangkang keras, anggotanya termasuk udang, kepiting dan lobster. Sebagai bahan pembahasan yaitu kepiting bakau (*Scylla serrata*)

Ciri kepiting bakau antara lain karapas (cangkang )bagian depan sebelah kiri kanan mata terdapat 9 buah duri. Penjepitnya (capitnya ) kasar dan agak pendek. (Iwan, 1991).

Menurut Afrianto (1992), kepiting bakau termasuk Klas Crustacea, merupakan hewan yang berkulit keras sehingga untuk pertumbuhannya melalui proses pergantian kulit. Ordo Decapoda ditandai dengan terdapatnya 10 buah kaki (lima pasang) yang ada pada kepiting bakau. Pasangan kaki pertama bentuknya lebih besar dan berfungsi sebagai alat memegang atau menangkap makanan yang disebut capit dan pasangan kaki terakhir (ke lima) mengalami modifikasi sebagai kaki renang yang berbentuk seperti dayung.

Genus *Scylla* ditandai dengan karapas yang oval dan pipih, pada bagian depan sisi panjang kiri dan kanan terdapat 9 buah duri tajam serta diantara kedua matanya terdapat 6 buah duri. Kedua mata tersebut dilengkapi dengan tangkai sehingga dapat digerakkan dengan bebas serta dapat disembunyikan dalam kelopakny bila mendapat gangguan dari luar (Kanna, 2002).

### 3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

#### 3.1 Materi Penelitian

Materi penelitian adalah melakukan pengamatan komunitas makrodetritivor. Parameter lingkungan yang diukur meliputi suhu air, suhu tanah, pasang surut, substrat, salinitas, pH air dan pH tanah.

#### 3.2 Alat dan Bahan

##### 3.2.1 Alat

Tabel 1. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian

No	Alat	Kegunaan
1	Ring sample	Untuk mengambil sampel tanah
2	Refraktometer	Untuk mengukur salinitas
3	Sekop / cetok	Untuk menggali substrat dalam transek
4	Kantong plastik	Untuk tempat substrat dan sampel mangrove.
5	Karet gelang	Untuk mengikat kantong plastik
6	Transek 1x1 m	Untuk mengambil sampel makrodetritivora
7	Papan berskala	Untuk mengukur pasang surut
8	Thermometer	Untuk mengukur suhu

##### 3.2.2 Bahan

Tabel 2. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian

No	Bahan	Kegunaan
1	Tali rafia	Untuk membatasi daerah yang diambil organismenya
2	pH paper	Untuk mengukur pH tanah
3	Kertas label	Untuk memberi tanda

### 3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survai langsung ke lapang. Observasi adalah pengumpulan data melalui proses pencatatan perilaku subyek, obyek atau kejadian yang sistematis tanpa adanya pertanyaan dengan individu yang diteliti. Ini meliputi pengamatan dalam bentuk catatan, kondisi fisik dan proses fisik itu sendiri (Sanusi, 2003). 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).

#### 3.3.1 Metode Pengambilan Data

##### a. Data primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari sumbernya, diamati dan dicatat. Data ini diperoleh secara langsung dengan melakukan pengamatan dan pencatatan dari hasil observasi, wawancara dan partisipasi aktif (Marzuki, 1991).

. Data primer yang akan diambil dalam penelitian ini adalah struktur komunitas makrodetritivora, dan beberapa parameter pendukung meliputi suhu, pH, substrat, salinitas, arus dan pasang surut.

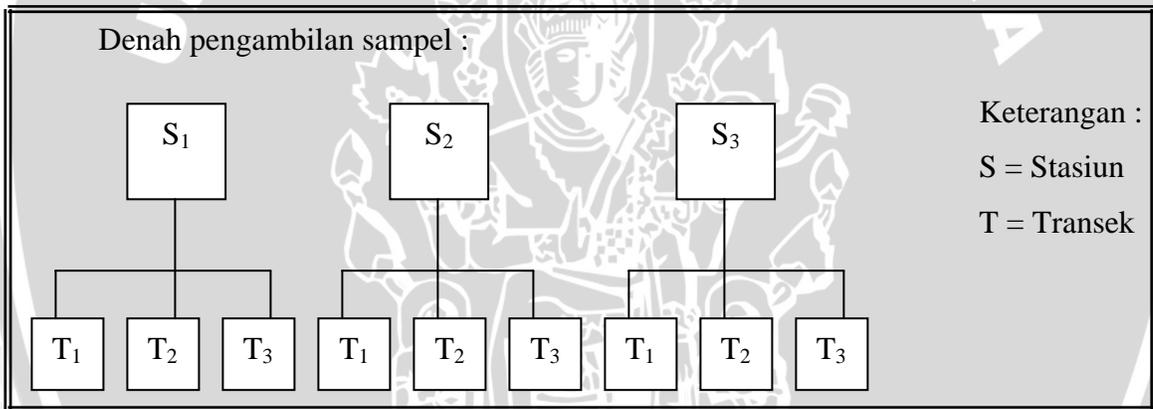
##### b. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang bukan diusahakan sendiri pengumpulannya oleh peneliti atau data yang diperoleh dari pihak lain yang telah mengumpulkan terlebih dahulu dan menerbitkannya (Marzuki, 1991). Data sekunder digunakan untuk melengkapi kekurangan data primer. Data sekunder yang dibutuhkan untuk penelitian ini

antara lain adalah luasan mangrove, pasang surut, dan dokumen lain yang berhubungan dengan materi penelitian pada kawasan hutan mangrove di perairan Nguling.

### 3.3.2 Penentuan Stasiun

Luas lokasi penelitian dibagi kedalam 3 lokasi (1,2,3). Dan setiap lokasi dibuat masing-masing 3 transek secara acak sehingga bisa mewakili semua daerahnya. Stasiun 1 terletak di kawasan mangrove tingkat pancang dan lebih menjorok ke darat. Stasiun 2 berada di kawasan mangrove tingkat tiang dan berda lebih menjorok ke laut. Stasiun 3 berada dikawasan mangrove tingkat tiang dan relatif lebih dekat dengan pantai Lebih jelasnya lihat gambar 3.



Gambar 3. Denah Stasiun dan Transek Pengambilan Sampel

### 3.4 Teknik Pengambilan Sampel.

Meliputi pengambilan contoh fisika air seperti suhu, arus dan salinitas yang mengacu pada Anonymous 2005.

- 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.
- Suhu
- Memasukkan thermometer ke substrat.
- Melihat nilai yang terdapat dalam thermometer.
- Mencatat hasilnya
- Substrat

Substrat diambil pada masing-masing transek dengan cetok. Pada tiap stasiun, substrat diambil di 4 tempat. Dari masing-masing transek yang berukuran 1m<sup>2</sup> diambil keempat sudutnya serta bagian tengahnya kemudian dicampur dan dimasukkan ke dalam kantong plastik. Kemudian, diberi label sesuai dengan stasiun dan transek dimana substrat diambil. Pengambilan substrat ini bertujuan untuk mengetahui tekstur dan bahan organik yang terdapat di sedimen.

### **3.4.1 Pengambilan contoh Makrodetritivora**

Dalam pengambilan makrodetritivor, tiap stasiun diletakkan 3 buah transek ukuran 1m<sup>2</sup> secara acak ke arah laut. Penentuan stasiun berdasarkan tingkat pertumbuhan mangrove ( semai, pancang, tiang dan pohon). Pengambilan contoh organisme dengan cara menggali sedimen sedalam 10-20 cm menggunakan cetok atau tangan. Setelah itu contoh organisme dipisahkan dengan sedimen dan dimasukkan kedalam kantong plastik, yang telah diberi nama sesuai dengan stasiun dan transek dimana sampel tersebut diambil. Selanjutnya contoh organisme diberi formalin 15%, setelah itu diidentifikasi jumlah individu dan jenis makrodetritivor.

### 3.4.2 Analisa Data

#### ▪ **Kepadatan Makrodetritivor**

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/ m<sup>3</sup>).

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

A = Luas total habitat yang disampling (m<sup>2</sup>).

$$\text{Kepadatan relatif (RD<sub>i</sub>)} = \frac{ni}{\sum n} \times 100 \%$$

Dimana, RD<sub>i</sub> = Kepadatan relatif species i (%).

ni = Jumlah total individu untuk species i.

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

#### ▪ **Pola Distribusi Makrodetritivor**

Untuk mengetahui pola distribusi organisme di suatu daerah digunakan Indeks

Morista (Suin, 1997) dengan rumus :

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

Dimana, I = Indeks Morisita.

N = Jumlah seluruh contoh.

X = Jumlah individu per contoh.

Bila,

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

### ▪ Indeks Keanekaragaman Shannon-Weaver

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

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i$$

Dimana :  $H'$  adalah indeks keanekaragaman Shannon – Weaver

$P_i$  adalah  $n_i / N$

$n_i$  adalah jumlah jenis spesies ke  $i$

$N$  adalah jumlah semua jenis

Keseragaman jenis organisme (  $E$  ) dihitung dengan menggunakan hubungan sebagai berikut ( Bengen, 2000)

$$E = \frac{H'}{H_{maks}}$$

Dimana :  $E$  adalah indeks keseragaman

$H'$  maks adalah  $\log_2 S$

$S$  adalah jumlah jenis organisme

Dan kriteria penilaian berdasarkan keanekaragaman jenis adalah :

1. Jika  $H' < 1$ , keanekaragamannya rendah dan penyebaran rendah.
2. Jika  $1 < H' < 3$ , keanekaragamannya sedang dan penyebaran sedang.
3. Jika  $H' > 3$ , keanekaragaman tinggi dan penyebaran tinggi.

Nilai keseragaman jenis berkisar antara 0 dan 1. Semakin kecil nilai tersebut ( mendekati nol ), maka semakin kecil keseragaman yang ada. Hal ini menunjukkan bahwa

penyebaran individu tiap spesies tidak sama dan ada kecenderungan populasi tersebut didominasi oleh satu jenis. Jika nilai keseragaman tinggi (mendekati 1), maka dapat dikatakan bahwa populasi menyebar merata dan tidak ada jenis yang dominan. Menurut Romimohtarto dan Juwana (2001), kriteria nilai dominasi adalah sebagai berikut :

$D < 0,04$  dominasi rendah  
 $0,04 > D > 0,6$  dominasi sedang  
 $D > 0,6$  dominasi tinggi.

Sedangkan dominasi dihitung dengan menggunakan rumus : ( Odum, 1993)

$$D = \sum_{i=1}^n \left[ \frac{ni}{N} \right]^2$$

Keterangan : D = Dominasi spesies  
 ni = jumlah jenis spesies ke-i  
 N = jumlah semua jenis spesies

#### ▪ Indeks Nilai Penting (INP) Mangrove

Hasil pengukuran vegetasi mangrove yang telah dilakukan selama penelitian, kemudian dianalisis secara sistematis, yaitu dihitung :

- Kerapatan Jenis (ind/ha) : Jumlah tegakan jenis I dalam setiap hektar.

$$Di = n / A$$

Dimana : Di = Kerapatan jenis  
 n = Jumlah total tegakan dari jenis  
 A = Luas total area pengambilan sampel

- Kerapatan Relatif Jenis (%) :

$$RD_i = \frac{\text{jumlah tegakan jenis}}{\text{Jumlah sample yang diamati}} \times 100 \%$$

- Frekuensi Jenis :

$$F_i = \frac{\text{Jumlah petak sample (plot) ditemukan jenis}}{\text{Jumlah total sample yang diamati}}$$

- Frekuensi Relatif Jenis :

$$RF_i = \frac{\text{frekuensi jenis}}{\text{Total frekuensi jenis}} \times 100\%$$

- Penutupan Jenis ( $m^2/ha$ ) :

$$C_i = \frac{\pi DBH^2}{4A}$$

Keterangan : DBH = Diameter pohon setinggi dada

$$\pi = 3,14$$

A = Luas total area pengambilan sample

- Penutupan Relatif Jenis (%) :

$$RC_i = \frac{\text{luas area penutupan suatu jenis (C)}}{\text{Luas total area penutupan untuk seluruh jenis}} \times 100\%$$

- Nilai Penting Jenis (%) :

$$INP = RD_i + RF_i + RC_i$$

Nilai penting suatu jenis berkisar antara 0 dan 300 %. Nilai penting ini dapat memberikan suatu gambaran mengenai pengaruh atau peranan suatu jenis tumbuhan mangrove dalam komunitas mangrove (Bengen, 2002).



## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Keadaan Lokasi Penelitian

#### 4.1.1 Keadaan Umum

Desa Penunggul merupakan salah satu desa yang berada dalam kawasan Kecamatan Nguling, Kabupaten Pasuruan yang berbatasan langsung dengan Selat Madura. Desa Penunggul berada pada ketinggian 1-2 meter di atas permukaan laut. Daerah ini memiliki musim kemarau yang terjadi pada bulan April sampai Oktober, sedangkan musim penghujan terjadi pada bulan November sampai Maret. Curah hujan rata-rata 1500 mm pertahun.

Adapun batas-batas Desa Penunggul dengan wilayah lain adalah sebagai berikut:

- Sebelah Barat : Desa Mlaten
- Sebelah Timur : Desa Tambakrejo (Kabupaten Probolinggo)
- Sebelah Utara : Selat Madura
- Sebelah Selatan : Desa Nguling

Luas wilayah Desa Penunggul adalah 57 ha, dimana luas area mangrove sebesar  $\pm 10$  ha dan luas area persawahan sebesar  $\pm 17$  ha. Jumlah penduduk Desa Penunggul sebanyak 1172 jiwa. Masyarakat di daerah tersebut memiliki mata pencaharian sebagai nelayan, petani dan pegawai negeri. Desa Penunggul terdapat 2 dusun yaitu Dusun Sawahan dan Dusun Pesisir. Penduduk yang mendiami Dusun Sawahan mayoritas bermata pencaharian sebagai pegawai negeri sedangkan penduduk Dusun Pesisir bermata pencaharian sebagai nelayan. Pendidikan terakhir masyarakat rata-rata sampai pada tingkat SLTA (Sekolah Lanjutan Tingkat Akhir).

Masyarakat Desa Penunggul selain bermata pencaharian sebagai nelayan, petani dan pegawai negeri, sebagian dari mereka juga bekerja sebagai pengusaha industri produk pengolahan ikan. Hasil produksi berupa ikan asin, terasi dan petis ikan. Selain industri kecil di Desa penunggul juga berdiri industri pengalengan rajungan berskala besar yang dipasarkan sampai ke luar negeri, seperti Amerika dan Eropa.

Luas kawasan mangrove di Desa Penunggul yang sebesar 10 ha, berada pada hampir sepanjang pantai. Mangrove yang berada di daerah ini berukuran semai, pancang dan tiang. Mangrove yang berada di pantai ini merupakan hasil penanaman kembali, dimana dulunya kawasan ini dimanfaatkan sebagai daerah tambak udang intensif yaitu pada tahun 1986-1997. Penanaman mangrove kembali dilakukan sejak tahun 1986 hingga sekarang. Hal ini yang menyebabkan adanya perbedaan tingkat pertumbuhan pada masing-masing luasan area mangrove.

#### 4.1.2 Keadaan Stasiun

##### Stasiun 1

Stasiun 1 (Gambar 4) adalah kawasan mangrove tingkat pancang dengan luas area 5.340 m<sup>2</sup>. Mangrove yang tumbuh di kawasan ini adalah jenis *Rhizophora mucronata* dan *Avicenia alba*. Sedangkan jenis substratnya adalah lempung dan daerah ini mudah untuk dijangkau. Pada lokasi stasiun 1 berada lebih menjorok ke arah daratan, dekat dengan pemukiman warga menyebabkan banyak terdapat tumpukan sampah plastik kemasan di sepanjang pantai, dan hanya sedikit organisme hidup yang dapat ditemukan.



**Gambar 4. Stasiun 1**

### **Stasiun II**

Stasiun II ( Gambar 5) adalah kawasan mangrove tingkat tiang dengan luas area 2.492 m<sup>2</sup>. Mangrove yang tumbuh di kawasan ini adalah jenis *Rhizophora mucronata* dan *Avicenia alba*. Sedangkan jenis substratnya adalah lempung berdebu, daerah ini sulit untuk dijangkau karena banyaknya ranting-ranting mangrove yang berhimpitan sehingga menutupi jalan menuju lokasi. Pada lokasi stasiun II (Gambar 5) berada lebih menjorok ke arah pantai dibandingkan dengan stasiun I.



**Gambar 5. Stasiun II**

### Stasiun III

Stasiun III ( Gambar 6) daerah mangrove tingkat tiang yang luasnya 8.446 m<sup>2</sup> dengan jenis *Rhizophora mucronata*. Jenis substrat yang mendiami lokasi ini adalah lempung berpasir. Daerah ini berupa teluk pantai Penunggul yang berbatasan langsung dengan sungai Lawean yang termasuk wilayah Kabupaten Pasuruan dan berbatasan dengan Kabupaten Probolinggo. Seperti halnya stasiun I, lokasi ini membentuk teluk yang menjorok ke arah daratan. Lokasi pengambilan sampel relatif mudah dijangkau dan hanya terdapat sedikit cangkang moluska di dalam dan permukaan substrat. Stasiun ini juga banyak terdapat sampah plastik kemasan.



Gambar 6. Stasiun III

#### 4.2 Jenis dan Jumlah Makrodetritivor yang ditemukan.

Sampel Makrodetritivor yang diperoleh dari 3 stasiun, 9 transek dan tiga kali ulangan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Jenis dan Jumlah Makrodetritivor yang tertangkap di Mangrove desa Penunggul tgl 14 Juli – 14 Agustus 2007.

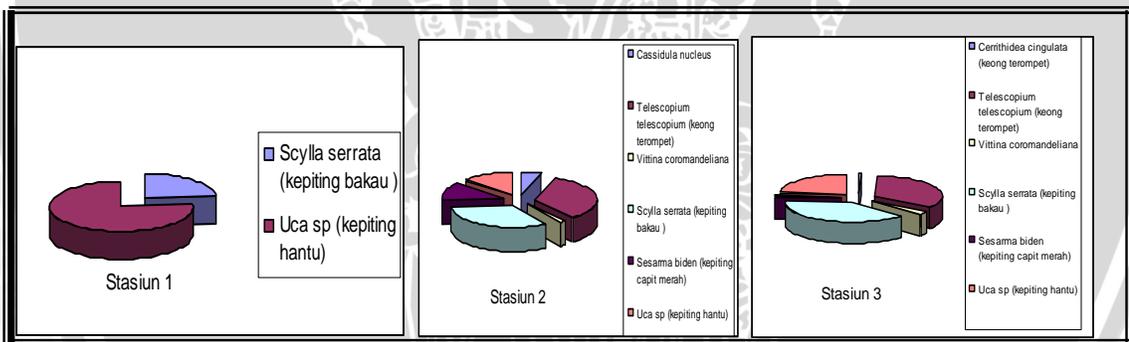
No	Spesies	STASIUN 1			Σ	STASIUN 2			Σ	STASIUN 3			Σ	Total	Rata-rata
		Pengamatan				Pengamatan				Pengamatan					
		1	2	3		1	2	3		1	2	3			
1	<i>Cassidula nucleus</i> (keong loreng )					4	5	2	11					11	1,22
2	<i>Cerrithidea cingulata</i> (keong terompet)									1			1	1	0,11
3	<i>Telescopium telescopium</i> (keong terompet)					26	20	25	71	13	26	20	59	130	14,44
4	<i>Vittina coromandeliana</i>					1		2	3	2	1	1	4	7	0,77
5	<i>Scylla serrata</i> (kepiting bakau )	7	1	1	9	28	18	20	66	26	23	17	66	141	15,66
6	<i>Sesarma biden</i> (kepiting capit merah)					12	10	5	27	2			2	29	3,22
7	<i>Uca sp</i> (kepiting hantu)	8	12	10	30	10	10	9	29	24	12	4	40	99	11
	Jumlah	15	13	11	39	81	63	63	207	68	62	42	172	418	46,42

Berdasarkan tabel 3 di atas diperoleh jumlah makrodetritivor pada stasiun 1 sebanyak 39 individu atau 7 ind/m<sup>2</sup>. Pada stasiun ini hanya terdapat 2 spesies yaitu *Sesarma biden* (kepiting capit merah ) sebanyak 23% dan *Uca sp* (kepiting hantu) sebanyak 77%. Letak stasiun 1 relatif lebih menjorok ke darat dan tidak tergenang oleh air atau berada pada daerah pasang tertinggi. Hal ini diduga yang menyebabkan sedikitnya jumlah individu yang ditemukan. Selain itu substrat yang berlempung diduga tidak sesuai dengan habitatnya. *Scylla serrata* dan *Uca sp* dapat di temukan pada semua stasiun hal ini diduga karena mobilitas organisme tersebut bisa mencapai jarak yang cukup jauh.

Stasiun 2 diperoleh makrodetritivor sebanyak 207 individu atau 12 ind/m<sup>2</sup>. Terdiri dari 6 spesies yaitu *Telescopium telescopium* 34,3% , *Scylla serrata* (kepiting bakau) 31,9% , *Uca sp* 14% , *Sesarma biden* 13%, *Cassidula nucleus* 5,3% dan *Vittina*

*coromandeliana* 1,5 %. Pada stasiun ini banyak terdapat serasah mangrove yang jatuh sehingga banyak ditemukan makrodetritivor karena tersedianya makanan yang melimpah, selain itu substrat yang ada adalah lempung berdebu sehingga sesuai dengan habitatnya.

Stasiun 3 diperoleh makrodetritivor sebanyak 172 individu atau 10 ind/m<sup>2</sup>. Terdiri dari 6 spesies yaitu *Scylla serrata* 38,4 %, *Telescopium telescopium* 34,3%, *Uca sp* 23,25 %, *Vittina coromandeliana* 2,32 %, *Sesarma biden* 13 % dan *Cerithidea cingulata* 0,58 %. Stasiun ini hampir sama dengan stasiun 2 hanya substratnya yang berbeda yaitu lempung berpasir. Tersedianya serasah yang banyak diduga yang menyebabkan makrodetritivor banyak ditemukan. Grafik kepadatan makrodetritivor dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik kepadatan Makrodetritivor

### 4.3 Kepadatan Relatif

Berdasarkan perhitungan kepadatan relatif menurut Soegianto (1994) maka nilai kepadatan relatif dapat dilihat pada tabel 4.

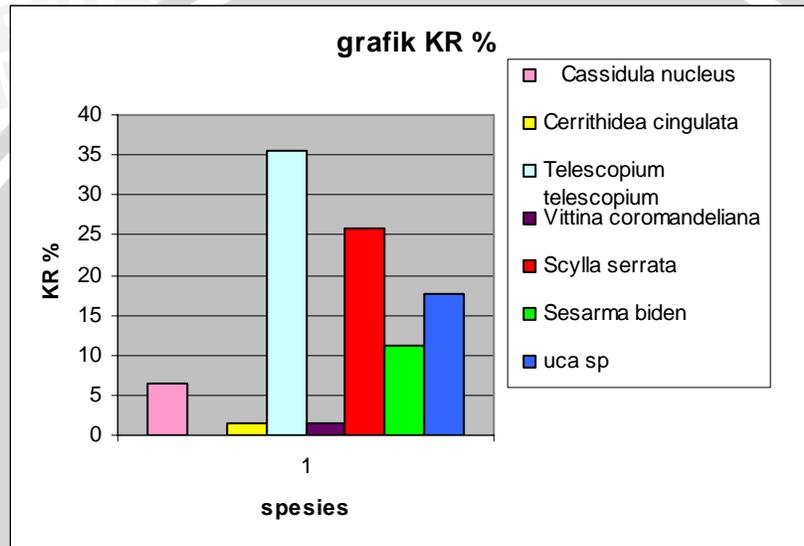
Tabel 4.Keapatan relatif Makrodetrivor

No	Spesies	STASIUN 1			$\Sigma$	STASIUN 2			$\Sigma$	STASIUN 3			$\Sigma$	Total	(n)	Kepdtn ind/m <sup>2</sup>	KR %
		Pengamatan				Pengamatan				Pengamatan							
		1	2	3	1	2	3	1	2	3							
1	<i>Cassidula nucleus</i> (keong loreng )					4	5	2	11					11	3	4	6,5
2	<i>Cerrithidea cingulata</i> (keong terompet)									1			1	1	1	1	1,6
3	<i>Telescopium telescopium</i> (keong terompet)					26	20	25	71	13	26	20	59	130	6	22	35,5
4	<i>Vittina coromandeliana</i>					1	2	3	6	2	1	1	4	7	5	1	1,6
5	<i>Scylla serrata</i> (kepiting bakau )	7	1	1	9	28	18	20	66	26	23	17	66	141	9	16	25,8
6	<i>Sesarma biden</i> (kepiting capit merah)					12	10	5	27	2			2	29	4	7	11,3
7	<i>Uca sp</i> (kepiting hantu)	8	12	10	30	10	10	9	29	24	12	4	40	99	9	11	17,7
	Jumlah	15	13	11	39	81	63	63	207	68	62	42	172	418	37	62	100

Berdasarkan tabel 4 tersebut di atas nilai kepadatan relatif tertinggi terdapat pada spesies *Telescopium telescopium* 35,5 % kemudian diikuti oleh beberapa spesies lainnya yaitu, *Scylla serrata* yaitu 25,8 %, *Uca sp* 17,7 % *Sesarma biden* 11,3 %, *Cassidula nucleus* 6,5 %, *Vittina coromandeliana* 1,6 % dan *Cerritidea cingulata* 1,6 %.

Nilai kepadatan relatif dari tiga kali pengambilan sampel yang dilakukan selalu didominasi oleh spesies *Telescopium telescopium*, *Scylla serrata* dan *Uca sp*. Dimana pada pengambilan 1 kepadatan tertinggi spesies *Scylla serrata* dan pada pengambilan 2 dan 3 kepadatan tertinggi spesies *Telescopium telescopium*. Spesies ini jumlahnya paling melimpah. Menurut Odum (1971), bahwa dengan meningkatnya jumlah individu organisme dalam suatu ruang atau tempat dapat menyebabkan tingginya kompetisi di antara individu, hal ini mengakibatkan menurunnya keanekaragaman spesies.

Nilai kepadatan relatif tertinggi yang terdapat pada spesies *Telescopium telescopium* dan *Scylla serrata* menggambarkan bahwa diduga kalau kedua spesies ini mampu bergerak dan mudah menyesuaikan diri atau memiliki toleransi yang tinggi terhadap habitat tersebut. Grafik kepadatan relatif makrodetritivor dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik kepadatan relatif makrodetritivor

#### 4.4 Pola Penyebaran

Pola penyebaran suatu populasi terdiri atas 3 kelompok dasar yaitu acak, seragam dan berkelompok. Pola penyebaran berkelompok merupakan pola yang paling umum dan hampir merupakan aturan bagi individu- individu, sementara penyebaran secara acak relatif jarang terjadi di alam dan hal ini terjadi pada lingkungan yang seragam, tidak ada kecenderungan untuk mengumpul. Pola penyebaran seragam dapat terjadi jika kompetisi antara individu sangat keras dimana terdapat perbedaan positif yang mendorong pembagian ruang yang sama ( Odum, 1971).

Spesies yang ditemukan menyebar secara berkelompok adalah *Telescopium telescopium*, *Scylla serrata*, *Sesarma biden* dan *Uca sp.* Spesies yang ditemukan menyebar secara beraturan adalah *Cassidula nucleus*, *Cerrithidea cingulata*, dan *Vittina coromandeliata*. Dengan melihat pola penyebaran yang cenderung berkelompok pada sebagian besar spesies yang ditemukan, diduga hal ini merupakan cara adaptasi organisme untuk mengatasi tekanan yang diterima dari lingkungannya. Organisme cenderung berkelompok pada daerah yang sesuai dengan habitatnya, hubungan antar spesies yang menunjang maupun karena faktor-faktor lingkungan yang mendukung. Hasil perhitungan menurut Suin (1997) dengan menggunakan Indeks Morisita dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Pola Penyebaran Makrodetritivor

No	Spesies	X	X <sup>2</sup>	I	Ket
1	<i>Cassidula nucleus</i>	11	121	1,06	Berkelompok
2	<i>Cerrithidea cingulata</i>	1	1	0,0087	Beraturan
3	<i>Telescopium telescopium</i>	130	16900	148,83	Berkelompok
4	<i>Vittina coromandeliana</i>	7	49	0,43	Beraturan
5	<i>Scylla serrata</i>	141	19881	175,1	Berkelompok
6	<i>Sesarma biden</i>	29	841	7,39	Berkelompok
7	<i>Uca sp</i>	99	9801	86,95	Berkelompok
	Jumlah	418	47594		

Spesies yang ditemukan dalam jumlah sedikit dari tiga kali pengamatan adalah *Cerritidae cingulata* dan *Vittina coromandeliana* 1 individu sehingga menunjukkan pola penyebaran secara beraturan. Menurut Odum ( 1971) pola penyebaran individu yang merata dan seimbang hal ini disebabkan karena kondisi substrat dan lingkungan yang mendukung. Dan tidak meratanya sebaran individu diartikan sebagai terganggunya

ekosistem tersebut dalam hal ini keanekaragaman yang kecil diartikan sebagai adanya dominasi jenis-jenis tertentu. *Telescopium telescopium* adalah jenis yang paling mendominasi di kawasan mangrove ini.

Selain faktor diatas Nybakken (1992) menambahkan bahwa ada beberapa faktor lain juga mempengaruhi pola penyebaran dari berbagai organisme baik faktor biotik maupun faktor abiotik dalam komunitas yaitu interaksi dengan spesies yang lain seperti predasi, parasit, kompetisi dan penyakit.

#### 4.5 Indeks Keanekaragaman Shannon- Weaver

Menurut Soegianto (1994), suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak species (jenis) dengan kelimpahan species yang sama atau hampir sama. Sebaliknya jika komunitas itu disusun oleh sangat sedikit species, dan jika hanya sedikit saja species yang dominan, maka keanekaragaman jenisnya rendah. Dan kriteria penilaian berdasarkan keanekaragaman jenis menurut Bengen (2000) adalah :

1. Jika  $H' < 1$ , keanekaragamannya rendah dan penyebaran rendah.
2. Jika  $1 < H' < 3$ , keanekaragamannya sedang dan penyebaran sedang.

Jika  $H' > 3$ , keanekaragaman tinggi dan penyebaran tinggi.

Berdasarkan Tabel 6 indeks keanekaragaman sebesar 2,09 hal ini menunjukkan bahwa nilai indeks keanekaragaman menunjukkan dalam kategori sedang dalam artian perbandingan jumlah species dengan perbandingan jumlah individunya seimbang. Menurut Shannon-Weaver (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. Hasil perhitungan indeks keanekaragaman menurut Soegianto (1994), dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Indeks Keanekaragaman ,Keseragaman Jenis dan Dominasi makrodetritivor

No	Spesies	$\Sigma$	H'	E	D	Keterangan
1	<i>Cassidula nucleus</i>	11	0,14	0,00042	0,00069	Keanekaragaman sedang, penyebaran sedang, Dominasi rendah
2	<i>Cerrithidea cingulata</i>	1	0,02	0,008	0,0000057	Keanekaragaman sedang, penyebaran sedan, Dominasi rendah
3	<i>Telescopium telescopium</i>	130	0,53	0,005	0,096	Keanekaragaman sedang, penyebaran sedang, Dominasi sedang
4	<i>Vittina coromandeliana</i>	7	0,1	0,00014	0,00028	Keanekaragaman sedang, penyebaran sedang, Dominasi rendah
5	<i>Scylla serrata</i>	141	0,53	0,0057	0,11	Keanekaragaman sedang, penyebaran sedang, Dominasi sedang
6	<i>Sesarma biden</i>	29	0,27	0,0012	0,0048	Keanekaragaman sedang, penyebaran sedang, Dominasi sedang
7	<i>Uca sp</i>	99	0,5	0,004	0,056	Keanekaragaman sedang, penyebaran sedang, Dominasi sedang
	Jumlah	418	2,09			

#### 4.6 Indeks Keseragaman Jenis

Keseragaman jenis berkisar antara 0,00014 – 0,008. Nilai keseragaman jenis berkisar antara 0 dan 1. Semakin kecil nilai tersebut (mendekati nol), maka semakin kecil keseragaman yang ada. Hal ini menunjukkan bahwa penyebaran individu tiap spesies tidak sama dan ada kecenderungan populasi tersebut didominasi oleh satu jenis. Jika nilai keseragaman tinggi (mendekati 1), maka dapat dikatakan bahwa populasi menyebar merata dan tidak ada jenis yang dominan. Nilai dominasi berkisar antara 0,0000057 – 0,11. Menurut Romimohtarto dan Juwana (2001), kriteria nilai dominasi adalah sebagai berikut :

$D < 0,04$  dominasi rendah

$0,04 < D < 0,6$  dominasi sedang

$D > 0,6$  dominasi tinggi.

Berdasarkan kriteria tersebut maka dominasi yang ada termasuk dominasi rendah sampai dengan dominasi sedang.

#### 4.7 Indeks Nilai Penting mangrove

Hasil pengamatan mangrove yang dilakukan pada masing-masing stasiun dapat dilihat pada Lampiran 1. Pada masing-masing stasiun yang mempunyai tingkat pertumbuhan berbeda digunakan ukuran plot yang berbeda pula, yaitu sebagai berikut:

Stasiun I : pancang ( $5 \times 5 \text{ m}^2$ )

Stasiun II : tiang ( $10 \times 10 \text{ m}^2$ )

Stasiun III : tiang ( $10 \times 10 \text{ m}^2$ )

Mangrove yang tumbuh di pantai Penunggul merupakan hasil penanaman kembali, dimana dulunya daerah ini dijadikan sebagai lahan tambak udang intensif. Pada

stasiun I dengan mangrove tingkat pancang ditemukan mangrove jenis *Rhizophora mucronata* yang mempunyai nilai INP sebesar 153,91 ind/ha, dan *Avicennia alba* mempunyai INP sebesar 146,07 ind/ha.

Stasiun II ditemukan mangrove jenis *Rhizophora mucronata*, mangrove yang tumbuh di daerah ini merupakan mangrove tingkat tiang. Nilai INP untuk *Rhizophora mucronata* adalah sebesar 300 ind/ha. Vegetasi mangrove pada stasiun III didominasi oleh jenis *Rhizophora mucronata* dengan tingkat tiang. Nilai INP untuk *Rhizophora mucronata* adalah sebesar 300 ind/ha. Stasiun 1 dan 3 hanya memiliki satu jenis mangrove yang mendominasi.

Mangrove yang tumbuh di Desa Penunggul merupakan hasil penanaman kembali dimana pada tahun 1996-1997 daerah ini dikonversi menjadi lahan tambak udang intensif. Dilihat dari hasil perhitungan diatas *Rhizophora mucronata* merupakan jenis mangrove yang mendominasi tumbuh di daerah ini. Menurut Bengen (2002), kecocokan *Rhizophora mucronata* untuk hidup dikarenakan mangrove jenis ini dapat tumbuh baik pada substrat yang berlumpur dan dapat mentolerir tanah lumpur berpasir, hidup di pantai yang agak berombak. Sedangkan untuk *Avicennia alba* banyak tumbuh alami di tepi-tepi pantai untuk penahan abrasi, *Avicennia alba* cocok ditanam pada substrat yang agak keras yaitu pasir berlumpur.

## 4.8. Faktor- faktor Lingkungan Perairan

### 4.8.1 Pasang surut

Pasang surut adalah faktor lingkungan yang paling mempengaruhi kehidupan organisme di zona pasang surut. Pengaruh pasang surut yang paling jelas terhadap organisme dan komunitas zona pasang surut adalah adanya udara terbuka secara periodik dengan kisaran parameter fisik yang cukup lebar (Nybakken, 1988).

Pantai Penunggul mengalami pasang surut dua kali dalam sehari yakni pagi dan sore hari. Nilai pasang surut didapatkan dengan menghitung selisih nilai pasang tertinggi dengan nilai surut terendah pada tanggal 14; 24; Juli dan 7 Agustus kemudian di rata-rata. Mengacu pada hasil perhitungan pasang surut di Lampiran 2, berarti bahwa selisih rata-rata pasang surut sebesar 1,67 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.

Daerah intertidal di pantai Penunggul mencapai  $\pm 1$  km. Keberadaan *Makrodetritivor* dipengaruhi oleh pasang surut air laut, dimana organisme ini banyak ditemukan hidup berkelompok di sepanjang estuaria. Biasanya banyak terdapat di pantai berlumpur sampai pada batas pasang tertinggi. Pasang surut air laut lebih berpengaruh pada susunan substrat yang mendiami suatu tempat. Air pasang banyak membawa lumpur dan mengendapkannya di tempat yang terlindung sedangkan partikel pasir lebih mudah dalam pergerakannya. Komposisi penyusun substrat sangat berpengaruh terhadap ketersediaan makanan.

#### 4.8.2 Substrat

Tanah merupakan suatu bentangan yang tersusun dari bahan-bahan mineral yang merupakan hasil proses pelapukan batu-batuan dan bahan organik yang terdiri dari organisme tanah dan hasil pelapukan sisa tumbuh-tumbuhan dan hewan lainnya. Dijelaskan juga bahwa partikel tanah berbeda-beda ukurannya. Berdasarkan ukurannya maka partikel tanah digolongkan atas fraksi pasir, debu dan liat. Tekstur tanah adalah perbandingan antara partikel tanah yang berupa liat, debu dan pasir dari suatu massa tanah (Suin, 1989). Hasil analisa tekstur tanah dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil pengukuran parameter fisika dan kimia tanah pantai Penunggul.

Stasiun	pH 1:1		Suhu			BO %	% Pasir	% Debu	% Liat	Kelas Tekstur
	H <sub>2</sub> O	KCL 1 N	Pengambilan							
			1	2	3					
<b>I</b>	6,9	6,7	30	30	30	6,27	42	34	24	L
<b>II</b>	6,7	6,5	27	27	26	8,70	80	13	7	LBd
<b>III</b>	7,0	7,0	26	25	24	7,45	57	25	18	LBp

Tekstur tanah hasil analisa pada stasiun I dan II adalah lempung dan lempung berdebu. Jenis substrat seperti ini dapat dipengaruhi oleh keadaan lokasi yang terletak agak masuk kedalam (teluk), sehingga dapat mengakibatkan ukuran partikel sedimen yang kecil akan terbawa lebih jauh daripada ukuran partikel yang lebih besar. Dalam Little (2000), partikel lumpur ukurannya lebih kecil dibandingkan dengan partikel pasir, tetapi pergerakannya lebih lambat maka dari itu lumpur lebih mendominasi di satu tempat dibandingkan partikel pasir. Kebanyakan substrat lumpur ditemukan di pantai yang terlindung dari gelombang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nybakken (1992),

bahwa daerah berlumpur dengan ukuran partikel sedimen dengan butiran halus dapat terbentuk oleh pergerakan air yang kecil dan kemiringan pantai yang lebih landai atau datar. Perbandingan kandungan partikel menunjukkan, kandungan liat untuk stasiun I memiliki nilai tertinggi. Dijelaskan dalam Foth (1998), tanah dengan kandungan liat yang tinggi cenderung mempunyai kapasitas yang tinggi untuk menahan baik air maupun unsur-unsur hara yang tersedia.

Stasiun III memiliki tipe substrat lempung berpasir. Lokasi stasiun III berada sedikit menjorok kedalam (teluk) dan ditumbuhi mangrove tingkat tiang. Hal ini menyebabkan sedimen dengan ukuran partikel halus dapat terbawa air dan terperangkap oleh akar mangrove yang kemudian mengendap lebih jauh dibandingkan dengan partikel kasar. Hasil analisa tekstur tanah secara keseluruhan diketahui kadar prosentase partikel pasir lebih dominan dibandingkan dengan kadar partikel debu dan liat. Hal ini menyebabkan hanya ada sedikit bahan organik yang dapat terserap sehingga hanya tersedia sedikit makanan untuk organisme tanah, salah satunya adalah *Telescopium sp* yang paling mendominasi.

#### **4.8.3 Bahan organik tanah**

Bahan organik tanah merupakan penimbunan yang terdiri dari sebagian sisa dan sebagian dari pembentukan baru dari sisa tumbuhan dan hewan (Buckman *et al*, 1982). Menurut Nonjti ( 1987 ) bahwa luruhan daun yang berjatuhan merupakan sumbangan yang terpenting bahan organik bagi ekosistem pantai. Bahan organik ini akan menjadi bahan makanan berbagai jenis hewan air atau dihancurkan terlebih dahulu, hancuran ini (detritus) kemudian dijadikan bahan makanan penting bagi cacing, molusca dan hewan-hewan lainnya.

Bahan organik tanah di pantai Penunggul bersumber dari sumbangan hutan mangrove, air sungai dan dari air laut. 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.

Hasil analisa kandungan bahan organik tanah dapat dilihat pada Tabel 7. Kandungan bahan organik tanah yang tertinggi berada pada stasiun II dan III, bahan organik stasiun II dan III berasal dari luruhan daun mangrove yang telah didekomposisi oleh bakteri. Stasiun I memiliki kandungan bahan organik yang relatif sedikit hal ini disebabkan karena mangrove yang ada pada stasiun ini masih tingkat pancang sehingga serasah yang dihasilkan sedikit. Menurut Sutanto (2005), ada beberapa kriteria kandungan bahan organik tanah yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. 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

Berdasarkan tabel 8 stasiun I, II dan III berada pada kisaran yang berlebihan. Salah satu faktor yang mempengaruhi kandungan bahan organik adalah tipe substrat, pada stasiun I, II dan III memiliki tipe substrat lempung, lempung berdebu dan lempung berpasir dimana ukuran butiran sedimennya lebih kecil. Hal ini disebabkan karena lokasi stasiun I dan III terletak agak menjorok kedalam (teluk) sehingga dapat mengakibatkan ukuran partikel sedimen yang kecil akan terbawa lebih jauh daripada ukuran partikel yang lebih besar. Ukuran partikel yang halus dapat mengakumulasi bahan organik lebih baik dari pada partikel kasar.

#### 4.8.4 Suhu Tanah

Hasil perhitungan suhu tanah pada tiap stasiun bervariasi, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 7. Suhu tanah sangat dipengaruhi oleh suhu udara dan bahan pembatas yang terdapat diantara udara dan tanah (misalnya penutupan vegetasi) (Schaetzl and Anderson, 2005). Suhu tanah secara langsung mempengaruhi aktivitas mikrobial, enzimatik, dekomposisi seresah atau sisa tanaman dan ketersediaan unsur hara. Umumnya proses dekomposisi berlangsung pada suhu tanah 30-35 °C atau hingga 45 °C. Suhu tanah dibawah 30 °C dan diatas 45 °C dapat menghambat proses dekomposisi seresah (Hanafiah, 2005).

Nilai rata-rata suhu tanah pada stasiun I adalah 30°C, jika dibandingkan dengan suhu tanah pada stasiun yang lainnya nilai suhu tanah stasiun I adalah tertinggi. Hal ini disebabkan karena stasiun ini merupakan daerah mangrove dengan tingkat semai, sehingga sinar matahari dapat langsung masuk tanpa terhalang akibatnya suhu menjadi tinggi.

Suhu tanah stasiun II lebih rendah jika dibandingkan dengan suhu tanah stasiun I tetapi lebih tinggi dari pada stasiun III, yaitu 26,7 °C. Lokasi stasiun II yang berada pada daerah mangrove tingkat tiang mempengaruhi suhu tanah yang berada di daerah ini. Tegakan dan kerapatan mangrove mempengaruhi suhu tanah, ukuran mangrove yang lebih besar menyebabkan tingkat kerapatan yang juga lebih besar sehingga dapat menyebabkan sedikit terhalangnya sinar matahari masuk yang mengakibatkan suhu lebih rendah.

Stasiun III memiliki suhu tanah paling rendah dengan rata-rata adalah 25 °C. Hal ini disebabkan karena pada stasiun III ditumbuhi mangrove dengan tingkat pertumbuhan tiang, dimana kerapatan pohonnya lebih besar jika dibandingkan dengan mangrove pada stasiun I. Kerapatan mangrove mempengaruhi sinar matahari yang masuk ke suatu lahan sehingga suhu tanah juga akan terpengaruh.

Suhu tanah mempengaruhi kecepatan reaksi dalam pembentukan tanah. Suhu menentukan jenis dan jumlah vegetasi yang tumbuh sehingga menentukan pula jumlah dan jenis bahan organik yang terbentuk. Sumber utama energi panas dalam tanah berasal dari sinar matahari, karena sumber panas utama dari sinar matahari maka transfer energi yang ditunjukkan oleh perubahan-perubahan suhu banyak terjadi dipermukaan tanah (Hardjowigeno, 1993).

#### **4.8.5 pH tanah**

pH tanah sangat penting dalam ekologis hewan tanah keberadaan dan kepadatan hewan tanah sangat tergantung pada pH tanah. Hewan tanah ada yang memilih hidup pada tanah yang bersifat asam dan ada pula yang menyukai tanah dengan pH basa (Suin, 1989). pH tanah mempengaruhi unsur hara yang terkandung dalam tanah tersebut,

umumnya mikrobia berkembang dan aktif pada pH netral sampai alkalis (6,5-8,5), sedangkan proses mineralisasi dan nitrifikasi optimal pada pH sekitar 7,0 (Buckman *et al.*, 1982). Hasil analisa pH tanah pantai Penunggul dapat dilihat pada Tabel 7.

Pengukuran pH dengan pelarut KCL akan memberikan nilai lebih rendah 0,5-1,5 satuan pH dibanding jika menggunakan pelarut H<sub>2</sub>O (Poerwowidodo, 1991). Nilai pH yang didapat dari perhitungan menggunakan pelarut H<sub>2</sub>O pada tiap stasiun menurut Poerwowidodo (1991) berada dalam kisaran agak asam dan netral. Nilai pH tanah di lokasi ini dapat dipengaruhi oleh adanya masukan air tawar dari sungai yang banyak membawa limbah rumah tangga, selain itu seresah daun mangrove yang jatuh juga akan mempengaruhi nilai pH.

#### 4.8.6 Salinitas

Salinitas adalah konsentrasi total ion yang terdapat di perairan. Salinitas menggambarkan padatan total di dalam air, setelah semua karbonat dikonversi menjadi oksida, semua bromida dan iodida digantikan oleh klorida, dan semua bahan organik telah dioksidasi. Salinitas dinyatakan dalam satuan g/kg atau (‰) (Boyd, 1988 *dalam* Effendi, 2003). Hasil pengukuran salinitas perairan pantai Penunggul dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Suhu, Salinitas dan pH perairan pantai Penunggul

Stasiun	Suhu (°C)			Salinitas (‰)			pH		
	Pengambilan			Pengambilan			Pengambilan		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<b>I</b>	32	31	31	32	32	32	8	8	8
<b>II</b>	31	28	27	32	32	31	8	8	8
<b>III</b>	31	26	25	32	32	31	8	8	8

Nilai salinitas pada tiap stasiun seragam yaitu 32‰, pada perairan pesisir salinitas sangat dipengaruhi oleh adanya masukan air tawar dari sungai. Nilai salinitas di perairan pantai Penunggul berada pada kisaran yang cocok untuk kehidupan *Telescopium sp.* Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan Alexander, Cutler dan Yellowless (1979) dalam Hamsiah (2000), *Telescopium sp.* dapat ditemukan sangat dekat dengan genangan air dan mampu bertahan pada rentang kadar garam air yang tinggi, yaitu pada kadar garam antara 15-34 ‰. Hewan ini sering ditemukan dalam jumlah melimpah di daerah pertambakan yang berbatasan dengan hutan mangrove, juga pada sungai-sungai yang dekat dengan daerah pertambakan.

Pada kebanyakan estuaria, terdapat gradient salinitas mulai dari sepenuhnya air laut (33 – 37 ‰), pada bagian mulut muara sungai sampai pada bagian hulu atas. Percampuran air tawar dan air laut akan terjadi bila keduanya saling bersentuhan, tetapi sejauh mana percampuran ini bergantung pada banyak faktor lingkungan lain, termasuk bentuk pasang surut dan aliran sungai (Nybakken, 1988).

#### 4.8.7 pH Air

Dalam Nybakken (1988), air laut sedikit basa biasanya bervariasi antara 7,5 -8.4. pH perairan pantai Penunggul masih berada pada kisaran yang baik untuk kehidupan *makrodetritivor* yaitu 8. Menurut Novotny dan Olem (1994) dalam Effendi (2003), sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai pH sekitar 7–8,5. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan, misalnya proses nitrifikasi akan berakhir jika pH rendah ( $< 4$ ). Hasil pengukuran nilai pH perairan pantai Pengunggul dapat dilihat pada Tabel 9.

Menurut Sucitra (2004), parameter pH tidak berpengaruh langsung terhadap moluska, apabila pH rendah maka suasana air akan menjadi asam dan kalsium akan larut. Sedangkan apabila pH tinggi maka kalsium akan mengendap. Winanto (1999) dalam Sucitra (2003), pH yang baik untuk moluska adalah 6–9.

Perubahan pH di perairan dapat terjadi secara alami maupun akibat aktivitas manusia. Perubahan pH secara alami dapat terjadi karena adanya masukan air dari daerah berhumus. Asam humus yang masuk kedalam perairan akan mengakibatkan kenaikan atau penurunan pH. Pengaruh aktivitas manusia dalam perubahan nilai pH dalam suatu perairan yang terbuka misalnya pembuangan limbah rumah tangga terhadap suatu perairan tersebut.

#### 4.8.8 Suhu Air

Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme. Proses kehidupan yang vital, yang secara kolektif disebut metabolisme, yang berlangsung pada kisaran suhu yang relatif sempit, biasanya antara 0-40 °C. tetapi ada juga organisme yang mampu mentolerir suhu sedikit diatas dan sedikit dibawah batas-batas tersebut (Romimohtarto dan Juwana, 1999).

Hasil pengamatan suhu perairan pantai Penunggul dapat dilihat pada Tabel 9. Hasil pengamatan menunjukkan suhu perairan berkisar antara 25-31°C. Dalam Supriharyono (2002), kisaran suhu untuk kehidupan organisme laut dan payau adalah 0-35°C, pada umumnya invertebrata dan ikan air payau atau laut yang eurythermal hidup di daerah pantai, terutama di daerah litoral.

Suhu air pada stasiun I yang merupakan daerah terbuka dan dangkal daripada stasiun III, hal ini yang menyebabkan stasiun I mendapatkan sumber panas terbesar dari sinar matahari yang dapat meningkatkan suhu perairan. Stasiun II dengan rata-rata suhu air setinggi 27, °C disebabkan oleh letak stasiun yang ditumbuhi mangrove tingkat tiang yang dapat menutup perairan yang berada di bawah naungan mangrove, sehingga sinar matahari tidak dapat langsung menembus perairan yang menyebabkan suhu perairan lebih rendah daripada stasiun I.

Pada stasiun III suhu air menunjukkan nilai yang terendah, hal ini disebabkan karena letak stasiun yang ditumbuhi mangrove tingkat tiang yang lebih rimbun jika dibandingkan dengan mangrove yang tumbuh di stasiun II. Sinar matahari terhalang oleh naungan mangrove yang dapat menyebabkan daerah ini lebih teduh dan suhunya lebih rendah daripada stasiun yang lain.

#### **4.9 Pengaruh Kepadatan Mangrove dengan Kepadatan Makrodetritivor**

Pengaruh kepadatan mangrove dengan kepadatan makrodetritivor. dapat dilihat dari nilai Indeks Nilai Penting (INP) mangrove dan nilai kepadatan makrodetritivor pada masing-masing stasiun. Kepadatan mangrove mempengaruhi kepadatan makrodetritivor yang ada, hal ini disebabkan karena kawasan mangrove sebagai tempat hidup bagi makrodetritivor dan tempat untuk mencari makan. Mangrove menghasilkan serasah yang dapat terdekomposisi menjadi bahan organik, dimana bahan organik ini sebagai bahan makanan bagi organisme tanah.

Pada stasiun I, mangrove yang ditemukan pada tingkat pancang dengan nilai INP 153,91 ind/ha untuk jenis *Rhizophora mucronata* dan INP sebesar 146,07 ind/ha untuk

*Avicennia alba*. Nilai kepadatan rata-rata makrodetritivor adalah sebesar 7 ind/m<sup>2</sup>. Jenis substrat yang mendiami daerah ini adalah lempung.

Pada stasiun II, mangrove yang ditemukan pada tingkat tiang dengan nilai INP 300 jenis *Rhizophora mucronata* kepadatan makrodetritivor sebesar 12 ind/m<sup>2</sup>. Jenis substrat yang mendiami daerah ini adalah lempung berdebu.

Pada stasiun III, mangrove yang ditemukan pada tingkat tiang dengan nilai INP 300 untuk jenis *Rhizophora mucronata* dan kepadatan sebesar 10 ind/m<sup>2</sup>. Jenis substrat yang mendiami daerah ini adalah lempung berpasir.

Mangrove memberikan sumbangan bahan organik dalam ekosistemnya melalui seresah yang dihasilkan. Ukuran diameter pohon mangrove menentukan banyak atau sedikitnya sumbangan seresah yang pada akhirnya akan mempengaruhi kandungan bahan organik dalam tanah mangrove. Diameter pohon yang besar memberikan sumbangan seresah yang besar pula dan menghasilkan bahan organik yang tinggi, akan tetapi kandungan bahan organik dipengaruhi oleh kecepatan proses dekomposisi dari seresah tersebut. Kecepatan proses dekomposisi seresah menjadi bahan organik dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang mendukung seperti kecocokan jenis substrat dan kandungan oksigen.

Rantai makanan dalam ekosistem mangrove bermula pada saat mangrove menjatuhkan daun-daunnya ke tanah dan masuk ke air laut. Setelah daun jatuh dan masuk ke dalam perairan, daun tersebut dimanfaatkan oleh berbagai jenis alga, jamur, dan bakteri. Mulailah proses dekomposisi dan penguraian bahan organik dari seresah tersebut (Riley, 2003).



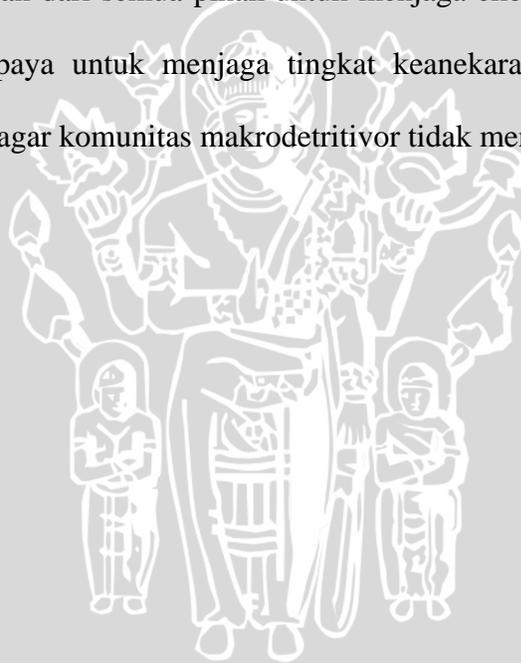
## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

- ❖ Makrodetritivor yang ditemukan selama penelitian berjumlah 7 spesies, Terbagi atas 2 kelas gastropoda dan Crustacea. Kelas gastropoda terdiri dari famili Ellobiidae, Potomididae dan Neritidae dan kelas crustacea terdiri dari famili Portunidae, Grapsidae dan Ocypodidae
- ❖ Kepadatan individu Stasiun I 7 ind/m<sup>2</sup>, Stasiun II 12 ind/m<sup>2</sup> dan stasiun III 10 ind/m<sup>2</sup>. Kepadatan tertinggi di temukan pada spesies *Telescopium telescopium* dari kelas gastropoda dengan nilai kepadatan 22 Ind/m<sup>2</sup> dan kepadatan relatif 35,5 %.
- ❖ Kepadatan terendah ditemukan pada spesies *Cerrithidea cingulata* dan *Vittina coromandeliana* dari kelas gastropoda yaitu 1 individu, dengan nilai kepadatan 1 Ind/m<sup>2</sup> dan kepadatan relatif 1,6 %.
- ❖ Pola distribusi Makrodetritivor yang ada pada lokasi penelitian menyebar secara berkelompok dan beraturan.
- ❖ Faktor-faktor lingkungan yang diukur meliputi suhu berkisar antara 25 – 32 °C; salinitas 31 – 32 (‰); pH air 8; pH tanah 6,5 – 7; suhu tanah 24 – 30; bahan organik tanah 6,27 % – 8,70 %. Tipe substrat yang ada lempung, lempung berdebu dan lempung berpasir.

## 5.2 Saran.

- ❖ Perlu dilakukan penelitian makrodetritivor selama periode musim penghujan untuk mendapatkan gambaran makrodetritivor yang lebih lengkap selama satu tahun.
- ❖ Saran yang penulis harapkan adalah meskipun indeks keanekaragaman makrodetritivor menunjukkan nilai sedang, tidak berarti keanekaragaman makrodetritivor 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 makrodetritivor, agar komunitas makrodetritivor tidak mengalami penurunan.



**Lampiran 1.**

**Tabel Vegetasi Mangrove**

**Stasiun 1**

<b>Plot</b>	<b>Jenis yang ditemukan</b>	<b>Jumlah (pohon)</b>	<b>Diameter(cm)</b>
<b>1</b>	Avicennia alba	12	1,5
	Rhizophora mucronata	8	1,7
<b>2</b>	Avicennia alba	11	1,5
	Rhizophora mucronata	12	1,7
<b>3</b>	Avicennia alba	11	1,5
	Rhizophora mucronata	11	1,7

**Stasiun 2**

<b>Plot</b>	<b>Jenis yang ditemukan</b>	<b>Jumlah (pohon)</b>	<b>Diameter (cm)</b>
<b>1</b>	Rhizophora mucronata	16	6
<b>2</b>	Rhizophora mucronata	12	6
<b>3</b>	Rhizophora mucronata	19	6
<b>4</b>	Rhizophora mucronata	35	6,6 – 8,82
<b>5</b>	Rhizophora mucronata	37	7,8 – 9,71
<b>6</b>	Rhizophora mucronata	40	6,34 – 7,99
<b>7</b>	Rhizophora mucronata	24	6,72 – 6,97
<b>8</b>	Rhizophora mucronata	26	6,05 – 7,48
<b>9</b>	Rhizophora mucronata	31	6,05 – 8,92
<b>10</b>	Rhizophora mucronata	28	6,18 - 6,69
<b>11</b>	Rhizophora mucronata	27	10,7 – 8,7

**Stasiun 3**

<b>Plot</b>	<b>Jenis yang ditemukan</b>	<b>Jumlah (pohon)</b>	<b>Diameter (cm)</b>
<b>1</b>	Rhizophora mucronata	70	11,08
<b>2</b>	Rhizophora mucronata	76	10,61
<b>3</b>	Rhizophora mucronata	81	10,45
<b>4</b>	Rhizophora mucronata	42	11,85
<b>5</b>	Rhizophora mucronata	49	13,12
<b>6</b>	Rhizophora mucronata	38	10,92

Lampiran 2. Data Pasang-Surut

45. ALUR PELAYARAN TIMUR SURABAYA (KARANG KLETA)

07° 35' S = 112° 8' T

JULI 2007

KETINGGIAN DALAM METER

Waktu : G.M.T. + 07.00

J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	2.0	2.3	2.7	3.0	3.2	3.2	2.9	2.4	1.9	1.3	0.7	0.4	0.3	0.4	0.7	1.1	1.6	1.9	2.0
2	2.1	2.0	1.8	1.7	1.7	1.0	2.1	2.4	2.0	3.1	3.2	3.1	2.7	2.2	1.6	1.0	0.6	0.4	0.4	0.6	1.0	1.4	1.6	2.0
3	2.1	2.1	1.9	1.8	1.6	1.7	1.0	2.1	2.5	2.0	3.1	2.9	2.5	2.0	1.4	0.9	0.5	0.4	0.5	0.8	1.2	1.6	1.9	
4	2.1	2.2	2.1	1.9	1.7	1.6	1.7	1.9	2.2	2.5	2.0	2.9	2.9	2.7	2.3	1.8	1.2	0.8	0.6	0.5	0.7	1.0	1.4	1.8
5	2.1	2.2	2.2	2.1	1.9	1.7	1.6	1.7	1.9	2.1	2.4	2.6	2.7	2.7	2.4	2.0	1.6	1.2	0.9	0.7	0.7	0.9	1.3	1.6
6	2.0	2.2	2.3	2.3	2.1	1.9	1.7	1.6	1.7	1.8	2.0	2.2	2.4	2.5	2.4	2.2	1.9	1.5	1.2	1.0	0.9	1.0	1.2	1.5
7	1.8	2.1	2.3	2.4	2.3	2.2	2.0	1.8	1.6	1.6	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.2	2.0	1.8	1.6	1.3	1.2	1.1	1.2	1.4
8	1.6	2.0	2.2	2.4	2.5	2.4	2.3	2.0	1.8	1.6	1.4	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	1.8	1.7	1.5	1.3	1.3	1.3
9	1.5	1.8	2.1	2.4	2.6	2.6	2.6	2.4	2.1	1.8	1.5	1.2	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4
10	1.5	1.6	1.9	2.2	2.5	2.7	2.8	2.7	2.5	2.1	1.7	1.3	1.0	0.8	0.9	1.0	1.3	1.6	1.9	2.0	2.1	2.0	1.8	1.6
11	1.5	1.5	1.7	2.0	2.3	2.6	2.9	2.9	2.0	2.5	2.0	1.5	1.2	0.7	0.5	0.6	0.9	1.2	1.6	1.9	2.1	2.2	2.1	1.9
12	1.7	1.6	1.6	1.8	2.1	2.5	2.8	3.0	3.1	2.9	2.4	1.2	1.3	0.8	0.4	0.3	0.4	0.8	1.2	1.7	2.1	2.3	2.3	2.1
13	1.9	1.7	1.6	1.6	1.9	2.2	2.6	3.0	3.2	3.1	2.8	2.3	1.7	1.0	0.5	0.2	0.2	0.4	0.8	1.3	1.8	2.2	2.3	2.3
14	2.1	1.9	1.7	1.6	1.7	2.0	2.4	2.8	3.1	3.2	3.1	2.7	2.1	1.5	0.8	0.3	0.1	0.2	0.5	0.9	1.5	2.0	2.3	2.4
15	2.3	2.1	1.8	1.7	1.6	1.8	2.1	2.5	2.9	3.1	3.2	3.0	2.5	1.9	1.2	0.6	0.2	0.1	0.3	0.6	1.1	1.7	2.1	2.3
16	2.4	2.2	2.0	1.8	1.7	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9	3.1	3.1	2.8	2.3	1.6	1.0	0.5	0.3	0.3	0.5	0.9	1.4	1.8	2.2
17	2.3	2.3	2.1	1.9	1.7	1.7	1.7	2.0	2.3	2.6	2.9	3.0	2.8	2.5	2.0	1.4	0.9	0.6	0.4	0.5	0.8	1.2	1.6	2.0
18	2.2	2.3	2.2	2.0	1.9	1.7	1.7	1.8	2.0	2.3	2.6	2.7	2.7	2.6	2.2	1.8	1.3	0.9	0.7	0.6	0.8	1.1	1.4	1.8
19	2.1	2.2	2.2	2.1	2.0	1.8	1.7	1.7	1.9	2.1	2.3	2.4	2.5	2.5	2.3	2.0	1.6	1.3	1.0	0.9	0.9	1.1	1.4	1.7
20	1.9	2.1	2.2	2.2	2.1	1.9	1.8	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.0	1.8	1.5	1.3	1.2	1.2	1.2	1.4	1.6
21	1.9	2.0	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.7	1.7
22	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8
23	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9
24	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.3	2.3	2.1	1.9	1.6	1.4	1.2	1.1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9
25	1.9	2.0	2.1	2.2	2.4	2.5	2.5	2.5	2.3	2.1	1.8	1.5	1.2	1.0	0.9	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	2.0	2.0
26	2.0	2.0	2.0	2.2	2.3	2.5	2.5	2.7	2.6	2.3	2.0	1.6	1.2	0.9	0.7	0.7	0.8	1.1	1.3	1.6	1.9	2.0	2.0	2.0
27	1.9	1.9	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.8	2.8	2.6	2.3	1.8	1.4	0.9	0.7	0.5	0.6	0.8	1.2	1.5	1.8	2.0	2.1	2.0
28	2.0	1.9	1.8	1.9	2.1	2.4	2.6	2.9	3.0	2.9	2.6	2.1	1.6	1.1	0.7	0.5	0.4	0.6	1.0	1.4	1.7	2.0	2.1	2.1
29	2.0	1.8	1.7	1.7	1.9	2.1	2.5	2.8	3.0	3.1	2.9	2.5	1.9	1.4	0.8	0.5	0.4	0.5	0.8	1.2	1.6	2.0	2.2	2.2
30	2.1	1.9	1.7	1.6	1.6	1.9	2.2	2.6	2.9	3.1	3.1	2.8	2.3	1.7	1.1	0.6	0.4	0.4	0.6	1.0	1.5	1.9	2.2	2.3
31	2.2	2.0	1.7	1.5	1.5	1.6	1.9	2.3	2.7	3.0	3.1	3.0	2.6	2.1	1.5	0.9	0.5	0.4	0.5	0.9	1.3	1.8	2.2	2.4

AGUSTUS 2007

J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	2.3	2.1	1.9	1.6	1.4	1.4	1.6	1.9	2.3	2.7	3.0	3.0	2.8	2.4	1.8	1.3	0.8	0.5	0.5	0.8	1.2	1.6	2.1	2.4
2	2.4	2.3	2.1	1.7	1.5	1.3	1.3	1.6	1.9	2.3	2.7	2.8	2.8	2.6	2.1	1.6	1.1	0.8	0.7	0.7	1.0	1.5	1.9	2.3
3	2.5	2.5	2.3	2.0	1.7	1.4	1.3	1.3	1.6	1.9	2.2	2.5	2.6	2.6	2.3	1.9	1.5	1.1	0.9	0.9	1.0	1.3	1.7	2.1
4	2.4	2.5	2.5	2.3	1.9	1.6	1.4	1.3	1.3	1.5	1.8	2.1	2.3	2.4	2.3	2.1	1.8	1.5	1.2	1.1	1.1	1.3	1.6	2.0
5	2.3	2.5	2.6	2.5	2.2	1.9	1.6	1.4	1.3	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.1	1.9	1.8	1.6	1.4	1.3	1.4	1.5	1.8
6	2.1	2.3	2.6	2.6	2.6	2.3	2.0	1.7	1.4	1.3	1.2	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	1.7
7	1.9	2.1	2.4	2.5	2.6	2.5	2.4	2.1	1.8	1.4	1.2	1.0	1.0	1.1	1.2	1.5	1.7	1.9	1.9	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7
8	1.8	1.9	2.1	2.4	2.6	2.7	2.6	2.5	2.2	1.8	1.4	1.1	0.8	0.7	0.8	1.0	1.3	1.6	1.9	2.1	2.1	2.1	2.0	1.8
9	1.8	1.8	1.9	2.1	2.4	2.6	2.8	2.8	2.6	2.2	1.8	1.3	0.9	0.6	0.5	0.6	0.9	1.3	1.7	2.0	2.2	2.3	2.2	2.0
10	1.9	1.7	1.7	1.9	2.1	2.5	2.7	2.9	2.9	2.6	2.2	1.7	1.1	0.7	0.4	0.3	0.5	0.9	1.4	1.8	2.2	2.4	2.4	2.2
11	2.0	1.6	1.7	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9	3.0	2.9	2.6	2.1	1.5	0.9	0.5	0.2	0.3	0.6	1.0	1.5	2.0	2.4	2.5	2.4
12	2.2	1.9	1.7	1.6	1.6	1.9	2.3	2.7	3.0	3.0	2.9	2.5	1.9	1.3	0.7	0.3	0.2	0.3	0.7	1.2	1.8	2.2	2.5	2.5
13	2.3	2.1	1.7	1.5	1.5	1.7	2.0	2.4	2.8	3.0	3.0	2.8	2.3	1.7	1.1	0.6	0.3	0.3	0.6	1.0	1.5	2.0	2.4	2.5
14	2.4	2.2	1.9	1.6	1.4	1.5	1.7	2.1	2.5	2.8	3.0	2.9	2.6	2.1	1.5	1.0	0.6	0.4	0.5	0.9	1.3	1.8	2.2	2.4
15	2.5	2.3	2.0	1.7	1.5	1.4	1.5	1.8	2.1	2.5	2.7	2.8	2.7	2.3	1.8	1.3	0.9	0.7	0.7	0.9	1.2	1.7	2.1	2.3
16	2.4	2.3	2.1	1.8	1.5	1.4	1.4	1.6	1.8	2.2	2.5	2.6	2.6	2.4	2.0	1.6	1.2	1.0	0.9	1.0	1.3	1.6	2.0	2.2
17	2.4	2.3	2.2	1.9	1.6	1.4	1.4	1.4	1.6	1.9	2.1	2.3	2.4	2.3	2.1	1.8	1.5	1.3	1.2	1.2	1.4	1.6	1.9	2.2
18	2.3	2.3	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	1.4	1.5	1.5	1.8	2.0	2.1	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.4	1.4	1.5	1.7	1.9	2.2
19	2.3	2.3	2.3	2.1	1.9	1.7	1.5	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	1.7	1.8	2.0	2.2
20	2.3	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.7	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.6	1.9	2.1	2.2
21	2.3	2.3	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.7	1.6	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2
22	2.3	2.3	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0	2.0	2.1	2.1
23	2.2	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.0	1.8	1.5	1.2	1.0	0.9	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.1	2.1
24	2.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.5	2.3	2.0	1.7	1.4	1.0	0.8	0.7	0.8	1.0	1.2	1.6	1.8	2.0	2.1	2.1	2.1
25	2.0	1.9	2.0	2.1	2.2	2.4	2.6	2.7	2.6	2.4	2.0	1.6	1.2	0.8	0.5	0.6	0.8	1.1	1.4	1.8	2.1	2.2	2.2	2.1
26	1.9	1.8	1.8	1.8	2.0	2.3	2.5	2.7	2.8	2.7	2.4	1.8	1.4	0.9	0.6	0.5	0.6	0.9	1.3	1.7	2.1	2.3	2.3	



Lampiran 2. Data Pasang-Surut

45. ALUR PELAYARAN TIMUR SURABAYA (KARANG KLETA)

KETINGGIAN DALAM METER

07°35' + 112°R T J U L I 2007 Waktu : G.M.T. + 07.00

J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	J
1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	2.0	2.3	2.7	3.0	3.2	3.2	2.9	2.4	1.9	1.3	0.7	0.4	0.3	0.4	0.7	1.1	1.6	1.9	2.0	1
2	2.1	2.0	1.8	1.7	1.7	1.0	2.1	2.4	2.0	3.1	3.2	3.1	2.7	2.2	1.6	1.0	0.6	0.4	0.4	0.6	1.0	1.4	1.6	2.0	2
3	2.1	2.1	1.9	1.8	1.6	1.7	1.8	2.1	2.5	2.0	3.1	3.1	2.9	2.5	2.0	1.4	0.9	0.5	0.4	0.5	0.8	1.2	1.6	1.9	3
4	2.1	2.2	2.1	1.9	1.7	1.6	1.7	1.9	2.2	2.5	2.0	2.9	2.9	2.7	2.3	1.8	1.2	0.8	0.6	0.5	0.7	1.0	1.4	1.8	4
5	2.1	2.2	2.2	2.1	1.9	1.7	1.6	1.7	1.9	2.1	2.4	2.6	2.7	2.7	2.4	2.0	1.6	1.2	0.9	0.7	0.7	0.9	1.3	1.6	5
6	2.0	2.2	2.3	2.3	2.1	1.9	1.7	1.6	1.7	1.0	2.0	2.2	2.4	2.5	2.4	2.2	1.9	1.5	1.2	1.0	0.9	1.0	1.2	1.5	6
7	1.8	2.1	2.3	2.4	2.3	2.2	2.0	1.8	1.6	1.6	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.2	2.0	1.8	1.6	1.3	1.2	1.1	1.2	1.4	7
8	1.6	2.0	2.2	2.4	2.5	2.4	2.3	2.0	1.6	1.4	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	1.8	1.7	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	8
9	1.5	1.8	2.1	2.4	2.6	2.6	2.6	2.4	2.1	1.8	1.5	1.2	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	9
10	1.5	1.6	1.9	2.2	2.5	2.7	2.8	2.7	2.5	2.1	1.7	1.3	1.0	0.8	0.9	1.0	1.3	1.6	1.9	2.0	2.1	2.0	1.8	1.6	10
11	1.5	1.5	1.7	2.0	2.3	2.6	2.9	2.9	2.8	2.5	2.0	1.7	1.3	1.0	0.9	0.9	0.9	1.2	1.6	1.9	2.1	2.2	2.1	1.9	11
12	1.7	1.6	1.6	1.8	2.1	2.5	2.8	3.0	3.1	2.9	2.4	1.2	1.3	0.8	0.4	0.3	0.4	0.8	1.2	1.7	2.1	2.3	2.3	2.1	12
13	1.9	1.7	1.6	1.6	1.9	2.2	2.6	3.0	3.2	3.1	2.8	2.3	1.7	1.0	0.5	0.2	0.2	0.4	0.8	1.3	1.8	2.2	2.3	2.3	13
14	2.1	1.9	1.7	1.6	1.7	2.0	2.4	2.8	3.1	3.2	3.1	2.7	2.1	1.5	0.8	0.3	0.1	0.2	0.5	0.9	1.5	2.0	2.3	2.4	14
15	2.3	2.1	1.8	1.7	1.6	1.8	2.1	2.5	2.9	3.1	3.2	3.0	2.5	1.9	1.2	0.6	0.2	0.1	0.3	0.6	1.1	1.7	2.1	2.3	15
16	2.4	2.2	2.0	1.8	1.7	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9	3.1	3.1	2.8	2.3	1.6	1.0	0.5	0.3	0.3	0.5	0.9	1.4	1.8	2.2	16
17	2.3	2.3	2.1	1.9	1.7	1.7	1.7	2.0	2.3	2.6	2.9	3.0	2.8	2.5	2.0	1.4	0.9	0.6	0.4	0.5	0.8	1.2	1.5	2.0	17
18	2.2	2.3	2.2	2.0	1.9	1.7	1.7	1.8	2.0	2.3	2.6	2.7	2.7	2.6	2.2	1.8	1.3	0.9	0.7	0.6	0.8	1.1	1.4	1.8	18
19	2.1	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.7	1.9	2.1	2.3	2.4	2.5	2.5	2.3	2.0	1.6	1.3	1.0	0.9	0.9	1.1	1.4	1.7	19
20	1.9	2.1	2.2	2.2	2.1	1.9	1.8	1.7	1.9	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.0	1.8	1.5	1.3	1.2	1.2	1.2	1.4	1.6	1.6	20
21	1.9	2.0	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.7	21
22	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.7	1.8	22
23	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.8	23
24	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.3	2.3	2.1	1.9	1.6	1.4	1.2	1.1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	24
25	1.9	2.0	2.1	2.2	2.4	2.5	2.5	2.5	2.3	2.1	1.8	1.5	1.2	1.0	0.9	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	2.0	2.0	25
26	2.0	2.0	2.0	2.2	2.3	2.5	2.5	2.7	2.6	2.3	2.0	1.6	1.2	0.9	0.7	0.7	0.8	1.1	1.3	1.6	1.9	2.0	2.0	2.0	26
27	1.9	1.9	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.8	2.8	2.6	2.3	1.8	1.4	0.9	0.7	0.5	0.6	0.8	1.2	1.5	1.8	2.0	2.1	2.0	27
28	2.0	1.9	1.8	1.9	2.1	2.4	2.6	2.9	3.0	2.9	2.6	2.1	1.6	1.1	0.7	0.5	0.4	0.6	1.0	1.4	1.7	2.0	2.1	2.1	28
29	2.0	1.8	1.7	1.7	1.9	2.1	2.5	2.8	3.0	3.1	2.9	2.5	1.9	1.4	0.8	0.5	0.4	0.5	0.8	1.2	1.6	2.0	2.2	2.2	29
30	2.1	1.9	1.7	1.6	1.6	1.9	2.2	2.6	2.9	3.1	3.1	2.8	2.3	1.7	1.1	0.6	0.4	0.4	0.6	1.0	1.5	1.9	2.2	2.3	30
31	2.2	2.0	1.7	1.5	1.5	1.6	1.9	2.3	2.7	3.0	3.1	3.0	2.6	2.1	1.5	0.9	0.5	0.4	0.5	0.9	1.3	1.8	2.2	2.4	31

AUGUSTUS 2007

J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	J	
1	2.3	2.1	1.9	1.6	1.4	1.4	1.6	1.9	2.3	2.7	3.0	3.0	2.8	2.4	1.8	1.3	0.8	0.5	0.5	0.8	1.2	1.6	2.1	2.4	1	
2	2.4	2.3	2.1	1.7	1.5	1.3	1.3	1.6	1.9	2.3	2.7	2.8	2.8	2.6	2.1	1.6	1.1	0.8	0.7	0.7	1.0	1.5	1.9	2.3	2	
3	2.5	2.5	2.3	2.0	1.7	1.4	1.3	1.3	1.6	1.9	2.2	2.5	2.6	2.6	2.3	1.9	1.5	1.1	0.9	0.9	1.0	1.3	1.7	2.1	3	
4	2.4	2.5	2.5	2.3	1.9	1.6	1.4	1.3	1.3	1.5	1.8	2.1	2.3	2.4	2.3	2.1	1.8	1.5	1.2	1.1	1.1	1.3	1.6	2.0	4	
5	2.3	2.5	2.6	2.5	2.2	1.9	1.6	1.4	1.3	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.1	1.9	1.8	1.6	1.4	1.3	1.4	1.5	1.8	5	
6	2.1	2.3	2.5	2.6	2.6	2.3	2.0	1.7	1.4	1.3	1.2	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	1.7	6	
7	1.9	2.1	2.4	2.5	2.6	2.5	2.4	2.1	1.8	1.4	1.2	1.0	1.0	1.1	1.2	1.5	1.7	1.9	1.9	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	7	
8	1.8	1.9	2.1	2.4	2.6	2.7	2.6	2.5	2.2	1.8	1.4	1.1	0.8	0.7	0.8	1.0	1.3	1.6	1.9	2.1	2.1	2.1	2.0	1.8	8	
9	1.8	1.8	1.9	2.1	2.4	2.6	2.8	2.8	2.6	2.2	1.8	1.3	0.9	0.6	0.5	0.6	0.9	1.3	1.7	2.0	2.2	2.3	2.2	2.0	9	
10	1.9	1.7	1.7	1.9	2.1	2.5	2.7	2.9	2.9	2.6	2.2	1.7	1.1	0.7	0.4	0.3	0.5	0.9	1.4	1.8	2.2	2.4	2.4	2.2	10	
11	2.0	1.6	1.7	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9	3.0	2.9	2.6	2.1	1.5	0.9	0.5	0.2	0.3	0.6	1.0	1.5	2.0	2.4	2.5	2.4	11	
12	2.2	1.9	1.7	1.6	1.6	1.9	2.3	2.7	3.0	3.0	2.9	2.5	1.9	1.3	0.7	0.3	0.2	0.3	0.7	1.2	1.8	2.2	2.5	2.5	12	
13	2.3	2.1	1.7	1.5	1.5	1.7	2.0	2.4	2.8	3.0	3.0	2.8	2.3	1.7	1.1	0.6	0.3	0.3	0.6	1.0	1.5	2.0	2.4	2.5	13	
14	2.4	2.2	1.9	1.6	1.4	1.5	1.7	2.1	2.5	2.8	3.0	2.9	2.6	2.1	1.5	1.0	0.6	0.4	0.5	0.9	1.3	1.8	2.2	2.4	14	
15	2.5	2.3	2.0	1.7	1.5	1.4	1.5	1.8	2.1	2.5	2.7	2.8	2.7	2.3	1.8	1.3	0.9	0.7	0.7	0.9	1.2	1.7	2.1	2.3	15	
16	2.4	2.3	2.1	1.8	1.5	1.4	1.4	1.6	1.8	2.2	2.5	2.6	2.6	2.4	2.0	1.6	1.2	1.0	0.9	1.0	1.3	1.6	2.0	2.2	16	
17	2.4	2.3	2.2	1.9	1.6	1.4	1.4	1.4	1.6	1.9	2.1	2.3	2.4	2.3	2.1	1.8	1.5	1.3	1.2	1.2	1.4	1.6	1.9	2.3	17	
18	2.3	2.3	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	1.4	1.5	1.5	1.8	2.0	2.1	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.4	1.4	1.5	1.7	1.9	2.2	18	
19	2.3	2.3	2.3	2.1	1.9	1.7	1.5	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.8	2.0	19	
20	2.3	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.7	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.6	1.9	2.1	2.0	20
21	2.3	2.3	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.7	1.6	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	21	
22	2.3	2.3	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0	2.0	2.1	2.1	22	
23	2.2	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.0	1.8	1.5	1.2	1.0	0.9	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.1	23	
24	2.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.5	2.3	2.0	1.7	1.4	1.0	0.8	0.7	0.8	1.0	1.2	1.6	1.8	2.0	2.1	2.1	2.1	24	
25	2.0	1.9	2.0	2.1	2.2	2.4	2.6	2.																		

07°35-112°RT

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	J
1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	2.0	2.3	2.7	3.0	3.2	3.2	2.9	2.4	1.9	1.3	0.7	0.4	0.3	0.4	0.7	1.1	1.6	1.9	2.0	1
2	2.1	2.0	1.8	1.7	1.7	1.0	2.1	2.4	2.0	3.1	3.2	3.1	2.7	2.2	1.6	1.0	0.6	0.4	0.4	0.6	1.0	1.4	1.6	2.0	2
3	2.1	2.1	1.9	1.8	1.6	1.7	1.0	2.1	2.5	2.0	3.1	3.1	2.9	2.5	2.0	1.4	0.9	0.5	0.4	0.5	0.8	1.2	1.6	1.9	3
4	2.1	2.2	2.1	1.9	1.7	1.6	1.7	1.9	2.2	2.5	2.0	2.9	2.9	2.7	2.3	1.0	1.2	0.0	0.6	0.5	0.7	1.0	1.4	1.0	4
5	2.1	2.2	2.2	2.1	1.9	1.7	1.6	1.7	1.0	2.1	2.4	2.0	2.6	2.7	2.7	2.4	2.0	1.6	1.2	0.9	0.7	0.9	1.3	1.6	5
6	2.0	2.2	2.3	2.3	2.1	1.9	1.7	1.6	1.7	1.0	2.0	2.2	2.4	2.5	2.4	2.2	1.9	1.5	1.2	1.0	0.9	1.0	1.2	1.5	6
7	1.8	2.1	2.3	2.4	2.3	2.2	2.0	1.8	1.6	1.6	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.2	2.0	1.8	1.6	1.3	1.2	1.1	1.2	1.4	7
8	1.6	2.0	2.2	2.4	2.5	2.4	2.3	2.0	1.8	1.6	1.4	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	1.8	1.7	1.5	1.3	1.3	1.3	8
9	1.5	1.8	2.1	2.4	2.6	2.6	2.6	2.4	2.1	1.8	1.5	1.2	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	9
10	1.5	1.6	1.9	2.2	2.5	2.7	2.8	2.7	2.5	2.1	1.7	1.3	1.0	0.8	0.9	1.0	1.3	1.6	1.9	2.0	2.1	2.0	1.8	1.6	10
11	1.5	1.5	1.7	2.0	2.3	2.6	2.9	2.9	2.8	2.5	2.0	1.7	1.5	1.3	1.2	1.3	1.6	1.9	2.1	2.2	2.1	1.9	1.6	1.1	11
12	1.7	1.6	1.6	1.8	2.1	2.5	2.8	3.0	3.1	2.9	2.4	1.9	1.3	0.8	0.4	0.3	0.4	0.8	1.2	1.7	2.1	2.3	2.3	2.1	12
13	1.9	1.7	1.6	1.6	1.9	2.2	2.6	3.0	3.2	3.1	2.0	2.3	1.7	1.0	0.5	0.2	0.2	0.4	0.8	1.3	1.0	2.2	2.3	2.3	13
14	2.1	1.9	1.7	1.6	1.7	2.0	2.4	2.0	3.1	3.2	3.1	2.7	2.1	1.5	0.8	0.3	0.1	0.2	0.5	0.9	1.5	2.0	2.3	2.4	14
15	2.3	2.1	1.8	1.7	1.6	1.8	2.1	2.5	2.9	3.1	3.2	3.0	2.5	1.9	1.2	0.6	0.2	0.1	0.3	0.6	1.1	1.7	2.1	2.3	15
16	2.4	2.2	2.0	1.8	1.7	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9	3.1	3.1	2.8	2.3	1.6	1.0	0.5	0.3	0.3	0.5	0.9	1.4	1.8	2.2	16
17	2.3	2.3	2.1	1.9	1.7	1.7	1.7	2.0	2.3	2.6	2.9	3.0	2.8	2.0	1.4	0.9	0.6	0.4	0.5	0.8	1.2	1.5	2.0	2.0	17
18	2.2	2.3	2.2	2.0	1.9	1.7	1.7	1.0	2.0	2.3	2.6	2.7	2.7	2.6	2.2	1.8	1.3	0.9	0.7	0.6	0.8	1.1	1.4	1.8	18
19	2.1	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.7	1.9	2.1	2.3	2.4	2.5	2.3	2.0	1.6	1.3	1.0	0.9	0.9	1.1	1.4	1.7	1.9	19
20	1.9	2.1	2.2	2.2	2.1	1.8	1.8	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.0	1.8	1.5	1.3	1.2	1.2	1.2	1.4	1.6	1.6	20
21	1.9	2.0	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.7	21
22	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.8	22
23	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	23
24	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.3	2.3	2.3	2.1	1.9	1.6	1.4	1.2	1.1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	1.9	1.9	24
25	1.9	2.0	2.1	2.2	2.4	2.5	2.5	2.5	2.3	2.1	1.8	1.5	1.2	1.0	0.9	0.9	1.1	1.0	1.5	1.7	1.9	2.0	2.0	2.0	25
26	2.0	2.0	2.0	2.2	2.3	2.5	2.5	2.7	2.6	2.3	2.0	1.6	1.2	0.9	0.7	0.7	0.8	1.1	1.3	1.6	1.9	2.0	2.0	2.0	26
27	1.9	1.9	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.8	2.8	2.6	2.3	1.8	1.4	0.9	0.7	0.5	0.6	0.6	1.2	1.5	1.8	2.0	2.1	2.0	27
28	2.0	1.9	1.8	1.9	2.1	2.4	2.6	2.9	2.9	2.9	2.6	2.1	1.6	1.1	0.7	0.5	0.4	0.6	1.0	1.4	1.7	2.0	2.1	2.1	28
29	2.0	1.8	1.7	1.7	1.9	2.1	2.5	2.8	3.0	3.1	2.9	2.5	1.9	1.4	0.8	0.5	0.4	0.5	0.8	1.2	1.6	2.0	2.2	2.2	29
30	2.1	1.9	1.7	1.6	1.6	1.9	2.2	2.6	2.9	3.1	3.1	2.8	2.3	1.7	1.1	0.6	0.4	0.4	0.6	1.0	1.5	1.9	2.2	2.3	30
31	2.2	2.0	1.7	1.5	1.5	1.6	1.9	2.3	2.7	3.0	3.1	3.0	2.6	2.1	1.5	0.9	0.5	0.4	0.5	0.9	1.3	1.8	2.2	2.4	31

AGUSTUS 2007

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	J	
1	2.3	2.1	1.9	1.6	1.4	1.4	1.6	1.9	2.3	2.7	3.0	3.0	2.8	2.4	1.8	1.3	0.8	0.5	0.5	0.8	1.2	1.6	2.1	2.4	1	
2	2.4	2.3	2.1	1.7	1.5	1.3	1.3	1.6	1.9	2.3	2.7	2.8	2.8	2.6	2.1	1.6	1.1	0.8	0.7	0.7	1.0	1.5	1.9	2.3	2	
3	2.5	2.5	2.3	2.0	1.7	1.4	1.3	1.3	1.6	1.9	2.2	2.5	2.6	2.6	2.3	1.9	1.5	1.1	0.9	0.9	1.0	1.3	1.7	2.1	3	
4	2.4	2.5	2.5	2.3	1.9	1.6	1.4	1.3	1.3	1.5	1.0	2.1	2.3	2.4	2.3	2.1	1.0	1.5	1.2	1.1	1.1	1.3	1.6	2.0	4	
5	2.3	2.5	2.6	2.5	2.2	1.9	1.6	1.4	1.3	1.3	1.4	1.6	1.0	2.0	2.1	2.1	1.9	1.0	1.6	1.4	1.3	1.4	1.5	1.8	5	
6	2.1	2.3	2.5	2.6	2.5	2.3	2.0	1.7	1.4	1.3	1.2	1.2	1.4	1.5	1.7	1.0	1.9	1.9	1.0	1.7	1.6	1.6	1.6	1.7	6	
7	1.9	2.1	2.4	2.5	2.6	2.5	2.4	2.1	1.8	1.4	1.2	1.0	1.0	1.1	1.2	1.5	1.7	1.9	1.9	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	7	
8	1.8	1.9	2.1	2.4	2.6	2.7	2.6	2.5	2.2	1.8	1.4	1.3	0.8	0.7	0.8	1.0	1.3	1.6	1.9	2.1	2.1	2.1	2.0	1.8	8	
9	1.8	1.8	1.9	2.1	2.4	2.6	2.8	2.8	2.6	2.2	1.8	1.3	0.9	0.6	0.5	0.6	0.9	1.3	1.7	2.0	2.2	2.3	2.2	2.0	9	
10	1.9	1.7	1.7	1.9	2.1	2.5	2.7	2.9	2.9	2.6	1.2	1.7	1.1	0.7	0.4	0.3	0.5	0.9	1.4	1.8	2.2	2.4	2.4	2.2	10	
11	2.0	1.8	1.7	1.7	1.9	2.2	2.6	2.9	3.0	2.9	2.6	2.1	1.5	0.9	0.5	0.2	0.3	0.6	1.0	1.5	2.0	2.4	2.5	2.4	11	
12	2.2	1.9	1.7	1.6	1.6	1.9	2.3	2.7	3.0	3.0	2.9	2.5	1.9	1.3	0.7	0.3	0.2	0.3	0.7	1.2	1.8	2.2	2.5	2.5	12	
13	2.3	2.1	1.7	1.5	1.5	1.7	2.0	2.4	2.8	3.0	3.0	2.8	2.3	1.7	1.1	0.6	0.3	0.3	0.6	1.0	1.5	2.0	2.4	2.5	13	
14	2.4	2.2	1.9	1.6	1.4	1.5	1.7	2.1	2.5	2.8	3.0	2.9	2.6	2.1	1.5	1.0	0.6	0.4	0.5	0.9	1.3	1.8	2.2	2.4	14	
15	2.5	2.3	2.0	1.7	1.5	1.4	1.5	1.8	2.1	2.5	2.7	2.8	2.7	2.3	1.8	1.3	0.9	0.7	0.7	0.9	1.2	1.7	2.1	2.3	15	
16	2.4	2.3	2.1	1.8	1.5	1.4	1.4	1.6	1.8	2.2	2.5	2.6	2.6	2.4	2.0	1.6	1.2	1.0	0.9	1.0	1.3	1.6	2.0	2.2	16	
17	2.4	2.3	2.2	1.9	1.6	1.4	1.4	1.4	1.6	1.9	2.1	2.3	2.4	2.3	2.1	1.8	1.5	1.3	1.2	1.2	1.4	1.6	1.9	2.2	17	
18	2.3	2.3	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	1.4	1.5	1.5	1.8	2.0	2.1	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.4	1.4	1.5	1.7	1.9	2.2	18	
19	2.3	2.3	2.3	2.1	1.9	1.7	1.5	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	1.7	1.8	2.0	2.2	19	
20	2.3	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.7	1.5	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.6	1.9	2.1	2.2	20
21	2.3	2.3	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.7	1.6	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.1	21	
22	2.3	2.3	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.1	2.1	22	
23	2.2	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.0	1.9	1.5	1.2	1.0	0.9	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.1	2.1	23	
24	2.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.5	2.3	2.0	1.7	1.4	1.0	0.8	0.7	0.8	1.0	1.2	1.6	1.8	2.0	2.1	2.1	2.1	24	
25	2.0	1.9	2.0	2.1	2.2	2.4	2.6	2.7	2.6	2.4	2.0	1.6	1.2	0.8	0.5	0.6	0.8	1.1	1.4	1.8	2.1	2.2	2.2			

Waktu : G.M.T. + 07.00

M.F. 2007

112.6T

J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	J
1	1.8	1.5	1.3	1.3	1.4	1.6	2.0	2.4	2.7	2.8	2.8	2.5	2.1	1.6	1.1	0.9	0.0	0.9	1.2	1.5	1.9	2.1	2.2	2.2	1
2	2.0	1.7	1.5	1.4	1.5	1.7	2.0	2.4	2.7	2.9	2.9	2.6	2.2	1.7	1.2	0.9	0.7	0.7	0.9	1.2	1.6	1.9	2.1	2.1	2
3	2.0	1.0	1.6	1.5	1.5	1.7	2.0	2.4	2.7	2.9	3.0	2.0	2.4	1.9	1.4	0.9	0.7	0.6	0.7	1.0	1.3	1.7	1.9	2.0	3
4	2.0	1.9	1.7	1.6	1.6	1.0	2.0	2.4	2.7	3.0	3.1	2.9	2.6	2.1	1.6	1.1	0.7	0.6	0.6	0.8	1.1	1.4	1.7	1.9	4
5	1.9	1.9	1.8	1.7	1.7	1.8	2.0	2.3	2.6	2.9	3.1	3.0	2.8	2.4	1.9	1.4	0.9	0.6	0.5	0.6	0.9	1.2	1.5	1.7	5
6	1.8	1.9	1.8	1.7	1.7	1.0	1.9	2.2	2.5	2.8	3.0	3.0	2.8	2.6	2.2	1.7	1.2	0.8	0.6	0.6	0.7	0.9	1.2	1.5	6
7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	2.1	2.4	2.6	2.8	2.9	2.9	2.7	2.4	2.0	1.6	1.2	0.9	0.7	0.7	0.9	1.0	1.3	7
8	1.5	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.2	2.4	2.6	2.7	2.7	2.6	2.5	2.2	1.9	1.5	1.2	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0	1.3	8
9	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.5	2.4	2.1	1.9	1.5	1.2	1.0	0.9	0.8	0.9	9
10	1.1	1.3	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.1	1.9	1.6	1.3	1.1	0.9	0.9	10
11	0.9	1.1	1.4	1.7	2.0	2.2	2.4	2.4	2.3	2.1	2.0	1.8	1.8	1.8	1.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.0	1.7	1.4	1.1	0.9	11
12	0.9	1.0	1.2	1.6	2.0	2.3	2.5	2.6	2.5	2.3	2.0	1.7	1.5	1.4	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.2	2.1	1.0	1.0	1.2	12
13	1.0	0.9	1.1	1.4	1.8	2.2	2.6	2.8	2.7	2.5	2.2	1.0	1.4	1.2	1.1	1.2	1.5	1.8	2.1	2.3	2.3	2.1	1.0	1.5	13
14	1.2	1.0	1.0	1.2	1.6	2.1	2.6	2.9	3.0	2.8	2.5	2.0	1.5	1.0	0.8	0.8	1.0	1.4	1.0	2.1	2.4	2.4	2.2	1.8	14
15	1.5	1.2	1.1	1.2	1.5	1.9	2.4	2.9	3.1	3.1	2.8	2.3	1.7	1.1	0.7	0.5	0.6	0.9	1.3	1.0	2.2	2.4	2.4	2.1	15
16	1.3	1.5	1.2	1.4	1.7	2.3	2.7	3.1	3.2	3.1	2.7	2.1	1.4	0.8	0.4	0.3	0.5	0.9	1.4	1.9	2.2	2.4	2.3	2.1	16
17	2.1	1.8	1.5	1.3	1.4	1.6	2.1	2.6	3.0	3.3	3.3	3.0	2.5	1.8	1.1	0.6	0.3	0.2	0.5	0.9	1.4	1.9	2.2	2.3	17
18	2.2	2.0	1.7	1.5	1.5	1.6	1.9	2.3	2.8	3.1	3.3	3.2	2.8	2.2	1.5	0.9	0.4	0.2	0.2	0.5	1.0	1.5	1.9	2.2	18
19	2.3	2.2	2.0	1.8	1.6	1.7	1.8	2.2	2.6	2.9	3.2	3.2	3.0	2.5	1.9	1.3	0.7	0.4	0.2	0.3	0.6	1.0	1.5	1.9	19
20	2.1	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.9	2.1	2.4	2.7	2.9	3.1	3.0	2.7	2.3	1.7	1.2	0.7	0.4	0.3	0.4	0.7	1.1	1.5	20
21	1.8	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	2.1	2.2	2.5	2.7	2.8	2.9	2.7	2.5	2.1	1.6	1.1	0.8	0.5	0.5	0.6	0.8	1.2	21
22	1.5	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.6	2.6	2.5	2.2	1.9	1.5	1.2	0.9	0.7	0.6	0.7	0.9	22
23	1.2	1.5	1.8	2.0	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.4	2.3	2.3	2.1	1.8	1.6	1.3	1.0	0.9	0.8	0.9	23
24	1.0	1.3	1.6	1.9	2.1	2.3	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.1	1.0	0.9	24
25	1.0	1.1	1.4	1.7	2.0	2.3	2.4	2.5	2.4	2.3	2.1	1.9	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	25
26	1.0	1.1	1.3	1.6	1.9	2.2	2.4	2.5	2.5	2.4	2.1	1.9	1.7	1.5	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4	26
27	1.2	1.2	1.3	1.5	1.8	2.1	2.4	2.6	2.6	2.5	2.2	1.9	1.6	1.4	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.0	2.0	1.8	1.6	27
28	1.4	1.3	1.3	1.5	1.8	2.1	2.4	2.6	2.7	2.6	2.3	2.0	1.6	1.3	1.1	1.0	1.1	1.3	1.6	1.9	2.0	2.1	2.0	1.8	28
29	1.5	1.5	1.4	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	2.8	2.7	2.5	2.1	1.7	1.2	0.9	0.8	0.8	1.0	1.3	1.6	1.9	2.0	2.0	1.9	29
30	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	2.1	2.4	2.7	2.9	2.9	2.7	2.3	1.8	1.3	0.9	0.7	0.6	0.8	1.1	1.4	1.7	1.9	2.0	2.0	30
31	1.9	1.7	1.5	1.7	1.5	2.1	2.4	2.7	3.0	3.0	2.9	2.5	2.0	1.5	1.0	0.6	0.5	0.6	0.8	1.1	1.5	1.8	2.0	2.0	31

JUNI 2007

J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	J
1	1.5	1.8	1.7	1.7	1.6	2.0	2.4	2.7	3.0	3.1	3.0	2.7	2.3	1.7	1.2	0.7	0.5	0.4	0.6	0.9	1.3	1.6	1.9	2.0	1
2	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	2.0	2.3	2.6	2.9	3.1	3.2	3.0	2.5	2.0	1.4	0.9	0.5	0.4	0.4	0.7	1.0	1.4	1.7	1.9	2
3	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.9	2.1	2.5	2.8	3.1	3.2	3.1	2.8	2.3	1.7	1.2	0.7	0.4	0.4	0.5	0.8	1.2	1.5	1.8	3
4	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	2.0	2.3	2.6	2.9	3.1	3.1	2.9	2.6	2.1	1.5	1.0	0.6	0.5	0.5	0.7	1.0	1.3	1.6	1.8	4
5	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.9	2.1	2.3	2.6	2.9	3.0	2.9	2.7	2.3	1.9	1.4	1.0	0.7	0.5	0.6	0.8	1.1	1.4	1.6	5
6	1.7	1.9	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.8	2.7	2.5	2.2	1.7	1.3	1.0	0.7	0.7	0.8	1.0	1.3	1.5	6
7	1.6	1.8	2.0	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	2.0	2.0	2.2	2.3	2.5	2.5	2.5	2.3	2.0	1.7	1.3	1.1	0.9	0.9	1.0	1.1	7
8	1.4	1.7	2.0	2.2	2.3	2.2	2.1	1.9	1.9	1.9	2.0	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.0	1.7	1.4	1.2	1.0	0.9	8
9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.3	2.4	2.4	2.3	2.1	1.9	1.7	1.6	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.1	2.0	1.8	1.5	1.3	1.1	0.9	9
10	1.1	1.3	1.7	2.0	2.3	2.6	2.6	2.6	2.4	2.1	1.7	1.5	1.3	1.3	1.4	1.6	1.6	1.6	2.0	2.1	2.0	1.9	1.6	1.4	10
11	1.2	1.2	1.5	1.8	2.2	2.6	2.8	2.8	2.7	2.4	1.9	1.5	1.2	1.0	1.0	1.1	1.4	1.7	2.0	2.1	2.1	2.0	1.7	1.5	11
12	1.3	1.2	1.4	1.7	2.1	2.5	2.8	3.0	3.0	2.7	2.3	1.7	1.2	0.8	0.6	0.7	0.9	1.3	1.7	2.0	2.2	2.2	2.0	1.8	12
13	1.5	1.4	1.3	1.5	1.9	2.3	2.7	3.0	3.2	3.0	2.7	2.1	1.5	0.9	0.5	0.4	0.5	0.8	1.2	1.7	2.1	2.2	2.2	2.1	13
14	1.5	1.6	1.4	1.5	1.7	2.1	2.5	3.0	3.2	3.2	3.0	2.5	1.9	1.2	0.6	0.3	0.2	0.4	0.8	1.3	1.8	2.1	2.3	2.3	14
15	2.1	1.8	1.6	1.5	1.6	1.9	2.3	2.8	3.1	3.3	3.2	2.9	2.3	1.6	0.9	0.4	0.1	0.1	0.4	0.8	1.4	1.8	2.2	2.3	15
16	2.2	2.1	1.8	1.7	1.5	1.8	2.1	2.5	2.9	3.2	3.3	3.1	2.7	2.0	1.4	0.7	0.1	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5	1.8	2.2	16
17	2.3	2.2	2.0	1.8	1.7	1.8	2.0	2.3	2.7	3.0	3.2	3.2	2.9	2.4	1.8	1.2	0.6	0.3	0.2	0.3	0.6	1.1	1.5	1.6	17
18	2.2	2.2	2.0	1.9	1.8	1.9	2.1	2.4	2.7	3.0	3.0	2.9	2.6	2.1	1.6	1.0	0.6	0.3	0.3	0.5	0.8	1.3	1.3	1.7	18
19	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.9	2.0	2.2	2.4	2.7	2.8	2.8	2.7	2.4	1.9	1.4	1.0	0.6	0.5	0.5	0.7	1.0	1.4	19
20	1.7	2.0	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	2.0	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6	2.6	2.4	2.1	1.7	1.4	1.0	0.8	0.7	0.8	0.9	1.2	20
21	1.5	1.6	2.0	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	2.1	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.1	1.9	1.7	1.4	1.1	1.0	0.9	1.0	1.2	21
22	1.4	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.2	1.2	1.2	1.5	22
23	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.0	1.9	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	23
24	1.4	1.5	1.7	2.0	2.2	2.3	2.4	2.4	2.3	2.1	1.9	1.7	1.5	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	24
25	1.5	1.6	1.7	1.9	2.2	2.4	2.5	2.5	2.4	2.2	1.9	1.7	1.4	1.2	1.2	1.2	1.3	1.5	1.7	1.8	1.8				

112.6T N.E. 2007 Waktu G.M.T. + 07.00

J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	J
1	1.8	1.5	1.3	1.3	1.4	1.6	2.0	2.4	2.7	2.0	2.8	2.5	2.1	1.6	1.1	0.9	0.0	0.9	1.2	1.5	1.9	2.1	2.2	2.2	2
2	2.0	1.7	1.5	1.4	1.5	1.7	2.0	2.4	2.7	2.9	2.9	2.6	2.2	1.7	1.2	0.9	0.7	0.7	0.9	1.2	1.6	1.9	2.1	2.1	3
3	2.0	1.8	1.6	1.5	1.5	1.7	2.0	2.4	2.7	2.9	3.0	2.0	2.4	1.9	1.4	0.9	0.7	0.6	0.7	1.0	1.3	1.7	1.9	2.0	4
4	2.0	1.9	1.7	1.6	1.6	1.8	2.0	2.4	2.7	3.0	3.1	2.9	2.0	2.1	1.6	1.1	0.7	0.6	0.6	0.8	1.1	1.4	1.7	1.9	5
5	1.9	1.9	1.8	1.7	1.7	1.8	2.0	2.3	2.6	2.9	3.1	3.0	2.0	2.4	1.9	1.4	0.9	0.6	0.5	0.6	0.9	1.2	1.5	1.7	6
6	1.8	1.9	1.8	1.7	1.7	1.8	1.9	2.2	2.5	2.8	3.0	3.0	2.0	2.0	2.2	1.7	1.2	0.8	0.6	0.6	0.7	0.9	1.2	1.5	7
7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	2.1	2.4	2.6	2.8	2.9	2.9	2.7	2.4	2.0	1.6	1.2	0.9	0.7	0.7	0.9	1.0	1.3	8
8	1.5	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.2	2.4	2.6	2.7	2.8	2.7	2.0	2.7	2.5	2.2	1.9	1.5	1.2	0.9	0.8	0.9	1.0	9
9	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.5	2.4	2.1	1.9	1.5	1.2	1.0	0.9	0.8	0.9	1.0	10
10	1.1	1.3	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.1	1.9	1.6	1.3	1.1	0.9	0.9	11
11	0.9	1.1	1.4	1.7	2.0	2.2	2.4	2.4	2.3	2.1	2.0	1.8	1.8	1.8	1.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.0	1.7	1.4	1.1	0.9	12
12	0.9	1.0	1.2	1.6	2.0	2.3	2.5	2.6	2.5	2.3	2.0	1.7	1.5	1.4	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.2	2.1	1.0	1.0	1.2	13
13	1.0	0.9	1.1	1.4	1.8	2.2	2.6	2.8	2.7	2.5	2.2	1.8	1.4	1.2	1.1	1.2	1.5	1.0	2.1	2.3	2.3	2.1	1.0	1.5	14
14	1.2	1.0	1.0	1.2	1.6	2.1	2.6	2.9	3.0	2.8	2.5	2.0	1.5	1.0	0.8	0.8	1.0	1.4	1.0	2.1	2.3	2.4	2.4	2.2	15
15	1.5	1.2	1.1	1.2	1.5	1.9	2.4	2.9	3.1	3.1	2.0	2.3	1.7	1.1	0.7	0.5	0.6	0.9	1.3	1.0	2.2	2.4	2.4	2.2	16
16	1.3	1.5	1.2	1.2	1.4	1.7	2.3	2.7	3.1	3.2	3.1	2.7	2.1	1.4	0.8	0.4	0.3	0.5	0.9	1.4	1.9	2.2	2.2	2.3	17
17	2.1	1.8	1.5	1.3	1.4	1.6	2.1	2.6	3.0	3.3	3.3	3.0	2.5	1.0	1.1	0.6	0.3	0.2	0.5	0.9	1.4	1.9	2.2	2.3	18
18	2.2	2.0	1.7	1.5	1.5	1.6	1.9	2.3	2.8	3.1	3.3	3.2	2.8	2.2	1.5	0.9	0.4	0.2	0.2	0.5	1.0	1.5	1.9	2.2	19
19	2.3	2.2	2.0	1.8	1.6	1.7	1.8	2.2	2.6	2.9	3.2	3.2	3.0	2.5	1.9	1.3	0.7	0.4	0.2	0.3	0.6	1.0	1.5	1.9	20
20	2.1	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.9	2.1	2.4	2.7	2.9	3.1	3.0	2.7	2.3	1.7	1.2	0.7	0.4	0.3	0.4	0.7	1.1	1.5	21
21	1.8	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	2.1	2.2	2.5	2.7	2.8	2.9	2.7	2.5	2.1	1.6	1.1	0.8	0.5	0.5	0.6	0.8	1.2	22
22	1.5	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.6	2.6	2.5	2.2	1.9	1.5	1.2	0.9	0.7	0.6	0.7	0.9	23
23	1.2	1.5	1.9	2.0	2.2	2.3	2.5	2.3	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.4	2.3	2.3	2.1	1.8	1.6	1.3	1.0	0.9	0.8	0.9	24
24	1.0	1.3	1.6	1.9	2.1	2.3	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.0	1.6	1.4	1.1	1.0	1.0	25
25	1.0	1.1	1.4	1.7	2.0	2.3	2.4	2.5	2.4	2.3	2.1	1.9	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	26
26	1.0	1.1	1.3	1.6	1.9	2.2	2.4	2.5	2.5	2.4	2.1	1.9	1.7	1.5	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4	27
27	1.2	1.2	1.3	1.5	1.8	2.1	2.4	2.6	2.6	2.5	2.2	1.9	1.6	1.4	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.0	2.0	1.8	1.6	28
28	1.4	1.3	1.3	1.5	1.8	2.1	2.4	2.6	2.7	2.6	2.3	2.0	1.6	1.3	1.1	1.0	1.1	1.3	1.6	1.9	2.0	2.1	2.0	1.8	29
29	1.5	1.5	1.4	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	2.8	2.7	2.5	2.1	1.7	1.2	0.9	0.8	0.8	1.0	1.3	1.6	1.9	2.0	2.0	1.9	30
30	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	2.1	2.4	2.7	2.9	2.9	2.7	2.3	1.8	1.3	0.9	0.7	0.6	0.8	1.1	1.4	1.7	1.9	2.0	2.0	31
31	1.9	1.7	1.6	1.7	1.5	2.1	2.4	2.7	3.0	3.0	2.9	2.5	2.0	1.5	1.0	0.6	0.5	0.6	0.8	1.1	1.5	1.8	2.0	2.0	31

JUNI 2007

J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	J
1	1.5	1.6	1.7	1.7	1.6	2.0	2.4	2.7	3.0	3.1	3.0	2.7	2.3	1.7	1.2	0.7	0.5	0.4	0.6	0.9	1.3	1.6	1.9	2.0	1
2	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	2.0	2.3	2.6	2.9	3.1	3.2	3.0	2.5	2.0	1.4	0.9	0.5	0.4	0.4	0.7	1.0	1.4	1.7	1.9	2
3	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.9	2.1	2.5	2.8	3.1	3.2	3.1	2.8	2.3	1.7	1.2	0.7	0.4	0.4	0.5	0.8	1.2	1.5	1.8	3
4	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.8	2.0	2.3	2.6	2.9	3.1	3.1	2.9	2.6	2.1	1.5	1.0	0.6	0.5	0.5	0.7	1.0	1.3	1.6	4
5	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.9	2.1	2.3	2.6	2.9	3.0	2.9	2.7	2.3	1.9	1.4	1.0	0.7	0.5	0.6	0.8	1.1	1.5	1.8	5
6	1.7	1.9	2.0	2.0	1.9	1.9	1.5	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.8	2.7	2.5	2.2	1.7	1.3	1.0	0.7	0.7	0.0	1.0	1.3	6
7	1.6	1.8	2.0	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	2.0	2.0	2.2	2.3	2.5	2.5	2.3	2.0	1.7	1.3	1.1	0.9	0.8	0.9	1.0	1.1	7
8	1.4	1.7	2.0	2.2	2.3	2.2	2.1	1.3	1.9	1.9	1.9	2.0	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.0	1.7	1.4	1.2	1.0	0.9	1.0	8
9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.3	2.4	2.4	2.3	2.1	1.9	1.7	1.6	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.1	2.0	1.8	1.5	1.3	1.1	1.1	9
10	1.1	1.3	1.7	2.0	2.3	2.6	2.6	2.6	2.4	2.1	1.7	1.5	1.3	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.0	1.9	1.6	1.4	1.2	10
11	1.2	1.2	1.5	1.8	2.2	2.6	2.8	2.8	2.7	2.4	1.9	1.5	1.2	1.0	1.0	1.1	1.4	1.7	2.0	2.1	2.1	2.0	1.7	1.5	11
12	1.3	1.2	1.4	1.7	2.1	2.5	2.8	3.0	3.0	2.7	2.3	1.7	1.2	0.8	0.6	0.7	0.9	1.3	1.7	2.0	2.2	2.2	2.0	1.8	12
13	1.5	1.4	1.3	1.5	1.9	2.3	2.7	3.0	3.2	3.0	2.7	2.1	1.5	0.9	0.5	0.4	0.5	0.8	1.2	1.7	2.1	2.2	2.2	2.1	13
14	1.8	1.6	1.4	1.5	1.7	2.1	2.5	3.0	3.2	3.0	2.5	1.9	1.2	0.6	0.3	0.2	0.4	0.8	1.3	1.8	2.1	2.3	2.3	2.3	14
15	2.1	1.8	1.6	1.5	1.6	1.9	2.3	2.8	3.1	3.3	3.2	2.9	2.3	1.6	0.9	0.4	0.1	0.1	0.4	0.8	1.4	1.8	2.2	2.3	15
16	2.2	2.1	1.8	1.7	1.5	1.8	2.1	2.5	2.9	3.2	3.3	3.1	2.7	2.0	1.4	0.7	0.7	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5	1.8	2.2	16
17	2.3	2.2	2.0	1.8	1.7	1.8	2.0	2.3	2.7	3.0	3.2	3.2	2.9	2.4	1.8	1.2	0.6	0.3	0.2	0.3	0.6	1.1	1.5	1.6	17
18	2.2	2.2	2.2	2.0	1.9	1.8	1.9	2.1	2.4	2.7	3.0	3.0	2.9	2.6	2.1	1.6	1.0	0.6	0.3	0.3	0.5	0.8	1.3	1.7	18
19	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.9	2.0	2.2	2.4	2.7	2.8	2.8	2.7	2.4	1.9	1.4	1.0	0.6	0.5	0.5	0.7	1.0	1.4	19
20	1.7	2.0	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	2.0	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6	2.6	2.4	2.1	1.7	1.4	1.0	0.8	0.7	0.8	0.9	1.2	20
21	1.5	1.6	2.0	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.3	2.1	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.1	1.9	1.7	1.4	1.1	1.0	0.9	1.0	1.2	21
22	1.4	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.2	1.2	1.2	22
23	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	23
24	1.4	1.5	1.7	2.0	2.2	2.3	2.4	2.4	2.3	2.1	1.9	1.7	1.5	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.0	1.0	1.8	1.7	1.6	1.5	24
25	1.5	1.6	1.7	1.9	2.2	2.4	2.5	2.6	2.4	2.2	1.9	1.7	1.4	1.2	1.2	1.2	1.3	1.5	1.7	1.0	1.9	1.8	1.8	1.7	25
26	1.6	1.7	1.8	1.9	2.2	2.4	2.6</																		

### Lampiran 3. Peta Lokasi Penelitian



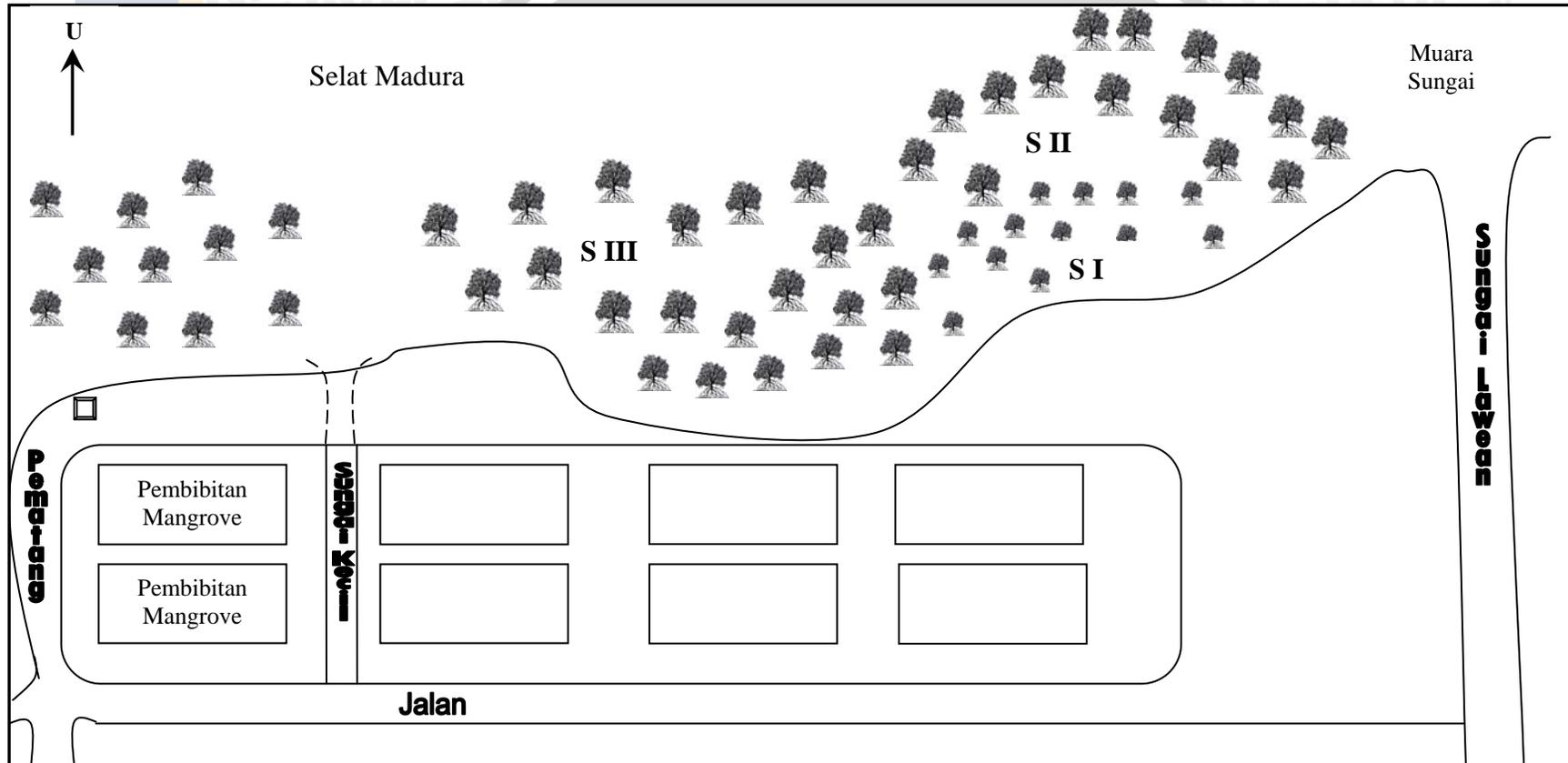
**SKALA : 1:125.000**

**Keterangan :**

: Lokasi Penelitian



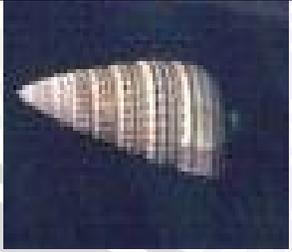
Lampiran 4. Denah Stasiun Pengamatan



**Keterangan :**

- |   |                           |              |               |
|---|---------------------------|--------------|---------------|
|  | : Mangrove                | <b>S I</b>   | : Stasiun I   |
|  | : Pos Pemantauan Mangrove | <b>S II</b>  | : Stasiun II  |
|  | : Bekas Tambak            | <b>S III</b> | : Stasiun III |

Lampiran 5. Gambar Makrodetritivor

	
<p><i>Cassidula Nucleus</i>  <a href="http://www.sbwr.org.sg/images/fauna/mangrove_07.jpg">http://www.sbwr.org.sg/images/fauna/mangrove_07.jpg</a></p>	<p><i>Cerrithidea cingulata</i>  <a href="http://www.sbwr.org.sg/images/fauna/mangrove_08.jpg">http://www.sbwr.org.sg/images/fauna/mangrove_08.jpg</a></p>
	
<p><i>Telescopiu telescopium</i>  <a href="http://www.sbwr.org.sg/images/fauna/mangrove_09.jpg">http://www.sbwr.org.sg/images/fauna/mangrove_09.jpg</a></p>	<p><i>Vittina coromandeliana</i>  <a href="http://www.sbwr.org.sg/images/fauna/mangrove_07.jpg">http://www.sbwr.org.sg/images/fauna/mangrove_07.jpg</a></p>
	
<p><i>Scylla serrata</i>  <a href="http://www.sbwr.org.sg/images/fauna/mangrove_07.jpg">http://www.sbwr.org.sg/images/fauna/mangrove_07.jpg</a></p>	<p><i>Uca sp</i>  <a href="http://www.sbwr.org.sg/images/fauna/mangrove_07.jpg">http://www.sbwr.org.sg/images/fauna/mangrove_07.jpg</a></p>
	<p>-</p>
<p><i>Sesarma biden</i>  <a href="http://www.sbwr.org.sg/images/fauna/mangrove_07.jpg">http://www.sbwr.org.sg/images/fauna/mangrove_07.jpg</a></p>	<p>-</p>