

**KOMUNITAS VEGETASI MANGROVE
DI PESISIR KELURAHAN MANGUNHARJO, MAYANGAN,
PROBOLINGGO JAWA TIMUR**

**LAPORAN SKRIPSI
MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh :
AWANG WAHYU DYANA
0310810011



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERIKANAN
MALANG
2008**

**KOMUNITAS VEGETASI MANGROVE
DI PESISIR KELURAHAN MANGUNHARJO, MAYANGAN, PROBOLINGGO
JAWA TIMUR**

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

Oleh:

**AWANG WAHYU DYANA
NIM. 0310810011 – 81**

Dosen Penguji I

**(Ir. Wijarni, MS)
NIP. 130 782 849
Tanggal :**

Dosen Penguji II

**(Ir. Endang Yuli H, MS)
NIP. 131 413 475
Tanggal :**

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing I**

**(Ir. Mulyanto, MS)
NIP. 131 583 526
Tanggal :**

Dosen Pembimbing II

**(Asus maizar S.H,S.Pi, MS)
NIP. 132 306 504
Tanggal :**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan**

**(Ir. Maheno Sri Widodo, MS)
NIP. 131 471 522
Tanggal :**

RINGKASAN

Awang Wahyu Dyana. Skripsi. Komunitas Vegetasi Mangrove di Pesisir Kelurahan Mangunharjo, Mayangan, Kotamadya Probolinggo (dibawah bimbingan Ir. Mulyanto, MS dan Asus Maizar SH. Spi, MP)

Penelitian tentang komunitas vegetasi mangrove di pesisir kelurahan Mangunharjo kecamatan Mayangan kota Probolinggo sangat perlu dilakukan karena sebagai kawasan "Green belt" bagi masyarakat kota Probolinggo. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komunitas vegetasi mangrove, mengetahui formasi vegetasi mangrove dan mengetahui indeks nilai penting vegetasi mangrove di kawasan pesisir Kelurahan Mangunharjo, Mayangan, Probolinggo. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2007.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey dengan teknik pengambilan data secara sampling acak sebanyak 3 stasiun dimana setiap stasiunnya dibagi menjadi 5 plot. Analisis data vegetasi mangrove menggunakan INP (Indek Nilai Penting) dan indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener. Parameter fisika kimia yang diukur antara lain: suhu, salinitas, pasang surut, tekstur tanah, pH, bahan organik, dan nitrat.

Vegetasi mangrove yang ditemukan ada 3 Family yaitu Rhizophoraceae, Sonneratiaceae dan Avicenniaceae mewakili spesies *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Sonneratia alba*, *Avicennia alba* dan *Avicennia marina*. Struktur vegetasi mangrove di kawasan pesisir Kelurahan Mangunharjo untuk tingkat pohon 12 %, tiang 39 %, pancang 29 % dan semai 20 %. Komposisi vegetasi mangrove tiap stasiunnya ($\text{ind}/1000 \text{ m}^2$) adalah: stasiun 1 tingkat pohon jenis *Avicennia alba* 15, tiang *Avicennia alba* 400, Pancang *Avicennia alba* 1600, semai *Avicennia alba* 4000 dan *Rhizophora mucronata* 2250. Stasiun 2 untuk tingkat pohon *Avicennia alba* 48, *Rhizophora mucronata* 5, *Sonneratia alba* 5, tiang *Avicennia alba* 380, *Rhizophora mucronata* 390, Pancang *Avicennia alba* 400, *Rhizophora mucronata* 1760, *Sonneratia alba* 40, Semai *Avicennia alba* 4250 dan *Rhizophora mucronata* 6000. pada stasiun 3 tingkat pohon *Avicennia alba* 55, tiang *Avicennia alba* 540, *Avicennia marina* 10, *Rhizophora mucronata* 30, pancang *Avicennia alba* 440, *Avicennia marina* 240, *Rhizophora mucronata* 600, *Rhizophora apiculata* 80, Semai *Avicennia alba* 3250 dan *Rhizophora mucronata* 1750.

Indek Nilai Penting (INP) tertinggi stasiun I pada tingkat pohon, tiang dan pancang dari jenis *Avicennia alba* sebesar 300 dan pada tingkat semai sebesar 197,3. Stasiun II pada tingkat pohon dari jenis *Avicennia alba* sebesar 171,04. Stasiun III pada tingkat pohon dari jenis *Avicennia alba* sebesar 300. Nilai indeks keanekaragaman vegetasi mangrove masing-masing stasiun berkisar antara 0,603-1,002, hal ini menunjukkan komunitas vegetasinya masih rendah. Vegetasi mangrove Pesisir Kelurahan Mangunharjo didominasi oleh *Avicennia alba* dengan nilai persentase 64,85 %. Kondisi lingkungan substratnya bertekstur lempung dan lempung berpasir, pH sedimen berkisar antara 5,8-8,0, suhu berkisar 27-31°C, salinitas berkisar antara 29-31, kondisi bahan organik berkisar 5,27-11,45% dan nitrat sedimennya berkisar 0,115-0,407 %.

Lebar dari mangrove ± 100 m, berdasarkan Kep-Presiden No. 32 Tahun 1990 idealnya hutan mangrove sebagai “Green Belt” maka perlu merehabilitasi mangrove supaya fungsinya dapat optimal. Berdasarkan vegetasi mangrove yang dominan, diharapkan dalam merehabilitasi mangrove dengan jenis vegetasi *Avicennia*, selain itu juga perlu adanya sosialisasi kepada masyarakat dan instansi terkait mengenai pentingnya hutan mangrove

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



KATA PENGANTAR



Puji syukur Alhamdulillah saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan Rahmat, Taufik dan Hidayah-Nya sehingga penulisan laporan skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar meskipun masih ada kekurangan. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya.

Atas terselesainya laporan Skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada beliau-beliau yang telah membantu, diantaranya :

- ❖ Bapak Waroso dan Ibu Supryhatin yang telah memberikan segala yang terbaik bagi saya serta saudara-saudaraku tercinta tidak lupa Mbak yaya yang telah memberikan dorongan kepada saya.
- ❖ Bapak Ir. Mulyanto, MS selaku Dosen Pembimbing I dan bapak Asus Maizar.SH,Spi,MP selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan pengarahan dari penyusunan proposal sampai dengan terselesainya laporan ini
- ❖ Teman-teman Faperik Unibraw khususnya Program Studi MSP'03 (kontrakan 755 dan Tata Surya serta team Probolinggo) dan tak lupa kepada mas suripto dan mas wasis yang telah memberi dukungannya dalam penulisan laporan skripsi ini.
- ❖ Semua pihak yang belum sempat tercatat yang telah memberikan dukungannya baik moral maupun Spiritual sehingga dapat tersusunnya laporan skripsi ini.

Laporan ini tentunya masih banyak kekurangan, besar harapan saya untuk mendapatkan kritik dan saran dari pembaca laporan ini. Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak yang berminat dan memerlukan. Amien.

Malang, Maret 2008

Penulis

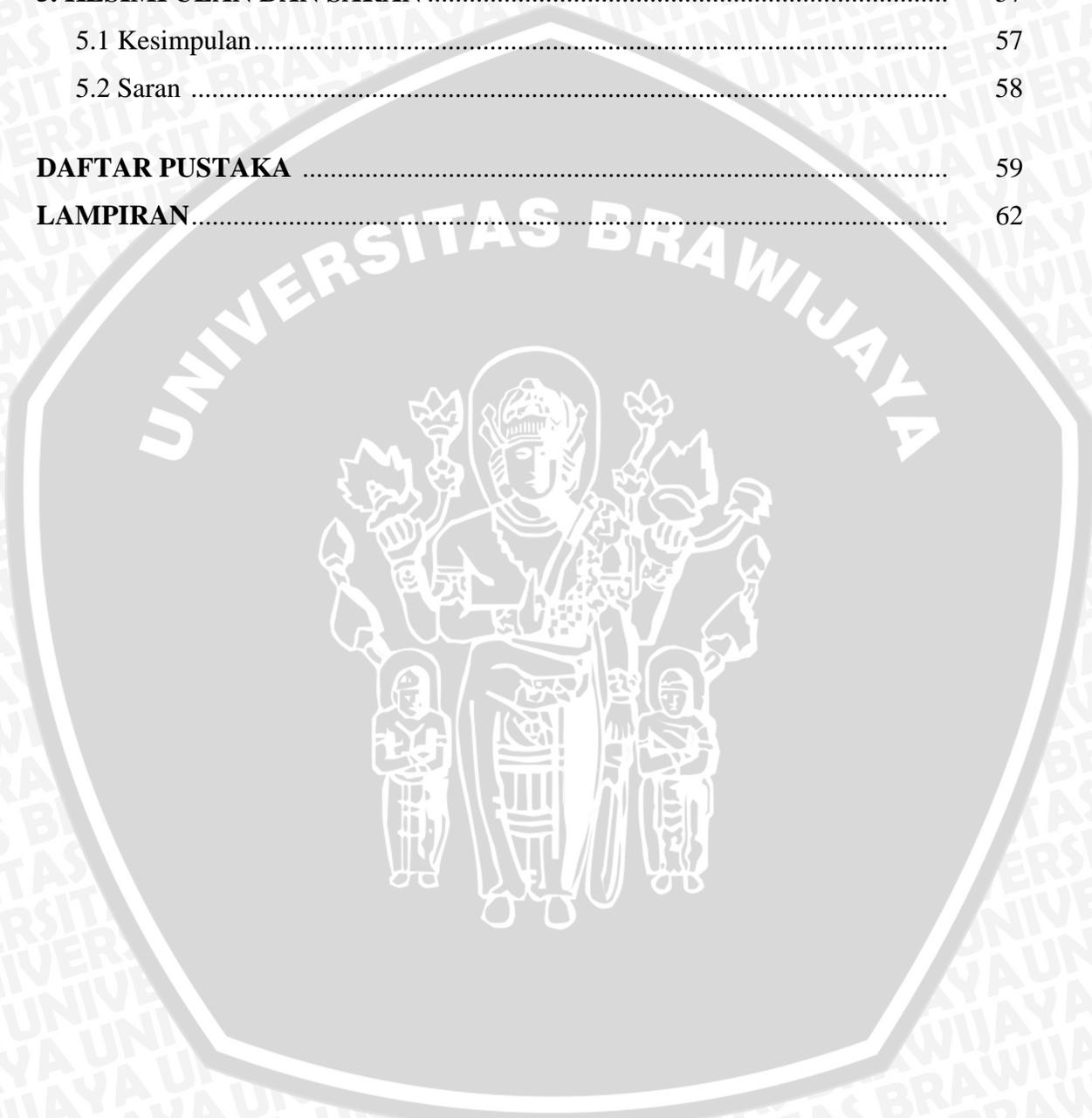
DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Kegunaan Penelitian	4
1.5 Tempat dan Waktu	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Ekosistem Mangrove	5
2.2 Manfaat Ekosistem Mangrove	6
2.3 Rantai Makanan Dalam Ekosistem Hutan Mangrove	7
2.4 Faktor Lingkungan Vegetasi Hutan Magrove	8
2.4.1 Suhu Air	8
2.4.2 Substrat Sedimen (Tekstur Tanah)	10
2.4.3 Derajat Keasaman (pH) Tanah	11
2.4.4 Pasang Surut	12
2.4.5 Salinitas	13
2.4.6 Bahan Organik Tanah	14
2.4.7 Nitrat Sedimen	15
3. MATERI DAN METODE	16
3.1 Materi Penelitian	16
3.2 Alat Penelitian	16



3.3 Metode Penelitian	16
3.3.1 Teknik Pengumpulan Data.....	16
3.3.2 Penentuan Stasiun	17
3.3.3 Penentuan Plot Pengamatan	18
3.4 Prosedur Pengambilan Sampel.....	19
3.4.1 Pengukuran dan Pengamatan Vegetasi Mangrove.....	19
3.4.2 Pengukuran suhu air.....	20
3.4.3 Pengukuran Salinitas	20
3.4.4 Pasang Surut.....	20
3.4.5 Pengambilan Sampel Sedimen.....	20
3.5 Analisis Sampel Sedimen.....	21
3.5.1 Tekstur	21
3.5.2 pH Sedimen	22
3.5.3 Bahan Organik Tanah	22
3.5.4 Nitrat Sedimen	23
3.6 Analisis Data	24
3.5.1 Indeks Nilai Penting.....	24
3.5.2 Keanekaragaman Mangrove	25
3.5.3 Sedimen.....	26
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Habitat Umum.....	27
4.1.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian	27
4.1.2 Vegetasi Mangrove	28
4.1.3 Komposisi Vegetasi Mangrove.....	32
4.1.4 Struktur Vegetasi Mangrove.....	36
4.1.5 Indeks Nilai Penting.....	38
4.1.6 Keanekaragaman Mangrove.....	44
4.1.7 Indek Dominansi	46
4.2 Parameter Lingkungan Vegetasi Mangrove.....	49
4.2.1 Suhu	49
4.2.2 Substrat Tanah	51
4.2.3 pH Sedimen	51
4.2.4 Pasang surut	52
4.2.5 Salinitas.....	54

	vi
4.2.6 Bahan Organik Tanah	55
4.2.7 Nitrat Sedimen	56
5. KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	62



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jumlah Penduduk Dan Jenis Lapangan Pekerjaan Di Kelurahan Mungunharjo, Kota Probolinggo tahun 2004-2005	28
2. Kerapatan Jenis (KJ), Kerapatan Relatif Jenis (KRJ), Frekuensi Jenis (FJ), Frekuensi Relatif Jenis (FRJ), Penutupan Jenis (PJ), Penutupan Relatif Jenis (PRJ), dan Indeks Nilai Penting (INP) Vegetasi Mangrove Stasiun 1.....	39
3. Kerapatan Jenis (KJ), Kerapatan Relatif Jenis (KRJ), Frekuensi Jenis (FJ), Frekuensi Relatif Jenis (FRJ), Penutupan Jenis (PJ), Penutupan Relatif Jenis (PRJ), dan Indeks Nilai Penting (INP) Vegetasi Mangrove Stasiun 2.....	40
4. Kerapatan Jenis (KJ), Kerapatan Relatif Jenis (KRJ), Frekuensi Jenis (FJ), Frekuensi Relatif Jenis (FRJ), Penutupan Jenis (PJ), Penutupan Relatif Jenis (PRJ), dan Indeks Nilai Penting (INP) Vegetasi Mangrove Stasiun 3.....	43
5. Dominansi Vegetasi Mangrove Tiap Stasiunnya.....	48
6. Data Fisika dan Kimia Pesisir Pantai Kelurahan Mungunharjo, Mayangan Probolinggo.....	50



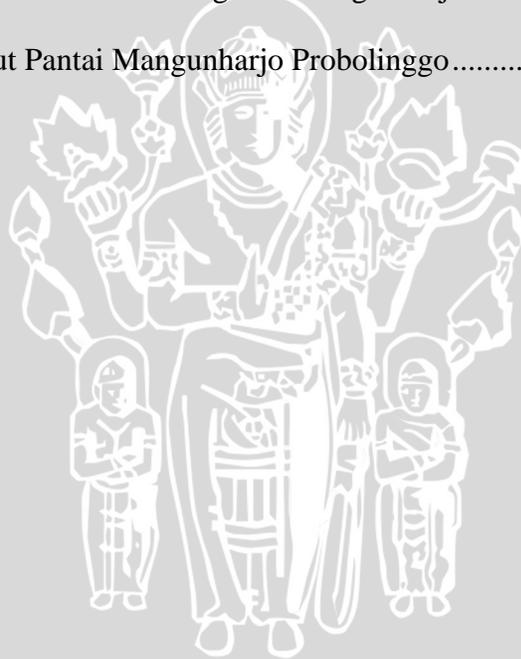
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Rantai Makanan di Hutan Mangrove	9
2. Kondisi Mangrove Kelurahan Mangunharjo	29
3. Diagram Vegetasi Mangrove	29
4. Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun 1	30
5. Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun 2	31
6. Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun 3	32
7. Diagram komposisi mangrove Stasiun 1	34
8. Diagram Komposisi Mangrove Stasiun 2	35
9. Diagram Komposisi Mangrove Stasiun 3	36
10. Struktur Vegetasi Mangrove Kawasan Pesisir Desa Magunharjo	37



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Denah Stasiun Pengambilan sampel	58
2. Peta Kota Probolinggo	59
3. Vegetasi Mangrove Yang Ditemukan di Lokasi Penelitian.....	60
4. Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener	63
5. Hasil Analisa Tekstur Tanah Mangrove Mangunharjo.....	64
6. Data Pasang Surut Pantai Mangunharjo Probolinggo.....	65



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hutan mangrove adalah hutan dengan vegetasi utamanya tumbuhan mangrove. Mangrove adalah formasi hutan khas daerah tropika dan sedikit subtropika, terdapat di pantai rendah dan tenang, berlumpur, sedikit berpasir, serta mendapat pengaruh pasang surut air laut (Arief, 2003). Hampir 75% tumbuhan mangrove hidup di daerah tropis antara 35° LU-35° LS dan terbanyak terdapat di kawasan Asia Tenggara, seperti Malaysia, Sumatra dan beberapa daerah di Kalimantan yang mempunyai curah hujan tinggi. Beberapa peneliti menemukan mangrove tumbuh pada garis lintang yang lebih tinggi dari 35° yaitu pada penelitiannya Chapman dan Ronaldson (1958) *Avicenia marina* tumbuh subur di Auckland Harbour yang terletak pada 37° LS dan di Western Port Bay dekat Melbourne pada 38° LS (Supriharyono, 2002). Hutan mangrove di Indonesia mencapai luas 4.251.011,03 ha, tersebar hampir di seluruh Nusantara, seperti Sumatra, Kalimantan, Jawa, Bali, Nusa Tenggara, Sulawesi, Maluku dan Irian (Darsidi, 1984).

Di seluruh dunia terjadi pengambil alihan sumberdaya mangrove yang disebabkan adanya pemanfaatan yang tidak berkelanjutan (Aksornkoae, 1993 dalam Noor *et al.*, 1999). Pada akhir tahun 1980-an, Indonesia telah kehilangan sekitar 40 % areal mangrovenya, diperkirakan di Indonesia mempunyai luas total areal mangrove sekitar 4,13 juta hektar, yang telah berkurang menjadi 2,49 juta hektar (Noor *et al.*, 1999). Hutan mangrove memiliki peranan penting dalam melindungi pantai dari gelombang, angin dan badai. Tegakan mangrove dapat melindungi pemukiman,

bangunan dan pertanian dari angin kencang atau intrusi air laut. Mangrove juga terbukti mempunyai peranan penting melindungi pesisir dari gempuran badai (Noor *et al.*, 1999).

Selain itu, mangrove juga mempunyai fungsi ekologis yaitu sebagai daerah asuhan “nursery ground”, daerah memijah “spawning ground” dari berbagai jenis ikan, udang, kerang-kerangan dan juga spesies-spesies lainnya (Romimohtarto dan Juwana, 1999).

Menurut Pramudji (2000), ditinjau dari fungsi ekonomisnya, hutan mangrove merupakan daerah yang sangat penting bagi masyarakat yang hidup di sekitarnya, karena secara langsung mangrove dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan hidup mereka, misalnya untuk kayu bakar, kayu bangunan, arang bahkan dapat juga dimanfaatkan sebagai obat-obatan.

Mangrove banyak dijumpai di wilayah pesisir yang landai terutama yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Tumbuhan ini dapat tumbuh optimal di wilayah pesisir bermuara sungai besar dan delta yang alirannya banyak mengandung lumpur. Mangrove sulit tumbuh di wilayah pesisir yang terjal dan berombak besar dengan arus pasang surut kuat, karena kondisi ini tidak memungkinkan terjadinya pengendapan lumpur yang diperlukan sebagai substrat untuk pertumbuhannya (Dahuri, 2003).

Berdasarkan pengamatan di lapang, mangrove hasil rehabilitasi di pesisir Kelurahan Mangunharjo sebagian telah ada yang mati. Selama ini informasi yang ada belum cukup, padahal mangrove berperan sangat penting untuk menjaga kelestarian pesisir Probolinggo khususnya di kawasan pesisir Desa Mangunharjo. Oleh sebab itu penelitian tentang komunitas vegetasi mangrove perlu dilakukan mengingat pentingnya peranan mangrove bagi upaya pelestarian dan pengelolaan wilayah pesisir.

1.2 Perumusan Masalah

Keberadaan manusia dengan segala aktivitas dan kegiatannya yang meliputi penanaman mangrove, penebangan kayu, mencari buah mangrove, budidaya tambak dan lainnya di sekitar kawasan mangrove sangat mempengaruhi kondisi komunitas vegetasi mangrove. Komposisi vegetasi, struktur vegetasi dominansi maupun keanekaragamannya perlu dihitung guna mengetahui kondisi vegetasi mangrove. Kondisi vegetasi mangrove dapat diinterpretasikan dengan menggunakan analisis indek keanekaragaman (H') dan indek nilai penting (INP). Hasil akhir dari indek keanekaragaman maupun indek nilai penting nantinya dapat dijadikan rujukan atau arahan dalam melakukan pengelolaan kawasan pesisir ditinjau dari segi aktivitas masyarakat pesisir.

Mengingat pentingnya peranan hutan mangrove, maka perlu dilakukan usaha yang bertujuan untuk mempertahankan ekosistem dan kelestarian hutan mangrove, salah satunya yaitu dengan mempelajari jenis vegetasi yang ada. Faktor - faktor lingkungan yang mempengaruhi kondisi tempat tumbuh mangrove antara lain adalah faktor fisika yang meliputi jenis substrat, suhu dan pasang surut. Faktor kimia meliputi salinitas, bahan organik, nitrat dan pH sedimen.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1) Mengetahui komunitas vegetasi mangrove kawasan pesisir Kelurahan Mangunharjo, Mayangan, Kota Probolinggo

- 2) Mengetahui indek nilai penting vegetasi mangrove di kawasan pesisir Kelurahan Mangunharjo, Mayangan, Kota Probolinggo

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah

- 1) Dapat meningkatkan pengetahuan, ketrampilan, dan pengalaman peneliti mengenai ekosistem mangrove.
- 2) Memberikan informasi tentang komunitas vegetasi mangrove di kawasan pesisir Kelurahan Mangunharjo, Mayangan, Probolinggo
- 3) Memberikan informasi bagi lembaga akademis dan Pemerintah Kodya Probolinggo dalam membuat kebijakan yang berkaitan dalam pembangunan perikanan dan pengelolaan sumberdaya alam perikanan kelautan

1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2007 di kawasan hutan mangrove pesisir Kelurahan Magunharjo, Kecamatan Mayangan, Kota Probolinggo.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ekosistem Mangrove

Ekosistem adalah sistem timbal balik antara faktor abiotik dan faktor biotik yang menciptakan keadaan lingkungan yang stabil dan selaras pada suatu kawasan (Wibisono, 2005). Ekosistem mangrove merupakan ekosistem peralihan antara laut dan darat, terdapat di sepanjang pantai daerah tropik dan subtropik yang terlindung dan muara sungai, yang didominasi oleh beberapa jenis pohon mangrove (Anonymous.b, 2004).

Kata mangrove berasal dari kata mangal yang menunjukkan komunitas suatu tumbuhan, sedangkan mangrove digunakan untuk menunjukkan individu tumbuhan tersebut (Macnae dalam Noor, 1999). Mangrove mempunyai pengertian yaitu formasi hutan khas daerah tropika dan sedikit subtropika, terdapat di pantai rendah dan tenang, berlumpur, sedikit berpasir, dan mendapat pengaruh pasang surut air laut (Arief, 2003).

Mangrove merupakan sekelompok tumbuhan yang berbeda satu sama lainnya, tetapi mempunyai persamaan adaptasi terhadap habitat yang dipengaruhi oleh pasang surut (Soeroyo, 1933). Mangrove di Indonesia mempunyai keanekaragaman yang cukup tinggi, tercatat sebanyak 89 jenis, 35 diantaranya berupa pohon (Nontji, 1993).

Pertumbuhan komunitas vegetasi mangrove secara umum mengikuti pola zonasi. Pola zonasi berkaitan erat dengan faktor lingkungan seperti tipe tanah (lumpur, pasir atau gambut), keterbukaan terhadap hempasan gelombang, salinitas serta pengaruh pasang surut. Pembentukan zonasi dimulai dari laut menuju daratan, yang terdiri dari zona *Avicenia* dan *Soneratia* yang berada paling depan dan langsung berhadapan dengan laut. Zona di belakangnya berturut-turut adalah tegakan *Rhizophora* dan *Bruguiera* (Dahuri, 2003).

Tumbuhan mangrove mempunyai daya adaptasi fisiologi dan morfologi yang khas agar dapat terus hidup pada lingkungan yang bersalinitas tinggi dan kondisi lumpur yang aerob di perairan laut dangkal. Daya adaptasi tersebut menurut Nybakken (1986) dan Meadows dan Campbell (1988) dalam Dahuri (1989) disebutkan sebagai berikut :

1. Perakaran yang pendek dan melebar luas, dengan akar penyangga atau tudung akar yang tumbuh dari batang dan dahan sehingga menjamin kokohnya batang
2. Berdaun kuat dan mengandung banyak air
3. Mempunyai banyak jaringan internal penyimpan air dan konsentrasi garam yang tinggi. Beberapa tumbuhan mangrove seperti *Avicennia* mempunyai kelenjar yang mampu mengeluarkan garam pada daunnya, sehingga dapat menjaga keseimbangan osmotik. Tekanan osmotik yang tinggi pada sel daun memungkinkan air laut terbawa ke atas dengan kecepatan transpirasi rendah, sehingga mengurangi kehilangan air akibat penguapan

2.2 Manfaat Ekosistem Mangrove

Mangrove merupakan sumberdaya alam yang dapat dipulihkan yang mempunyai manfaat ganda (manfaat ekonomi dan ekologi) (Anonimous.a, 2003). Manfaat ekonomi diantaranya terdiri atas hasil berupa kayu bakar, arang, kayu kontruksi dan lain-lain serta hasil bukan kayu (hasil hutan ikutan dan pariwisata). Manfaat ekologis yang terdiri atas berbagai fungsi lindungan baik bagi lingkungan ekosistem daratan dan lautan maupun habitat berbagai jenis fauna, diantaranya :

- 1) Sebagai proteksi dari abrasi / erosi, gelombang atau angin kencang
- 2) Pengendali intrusi air laut

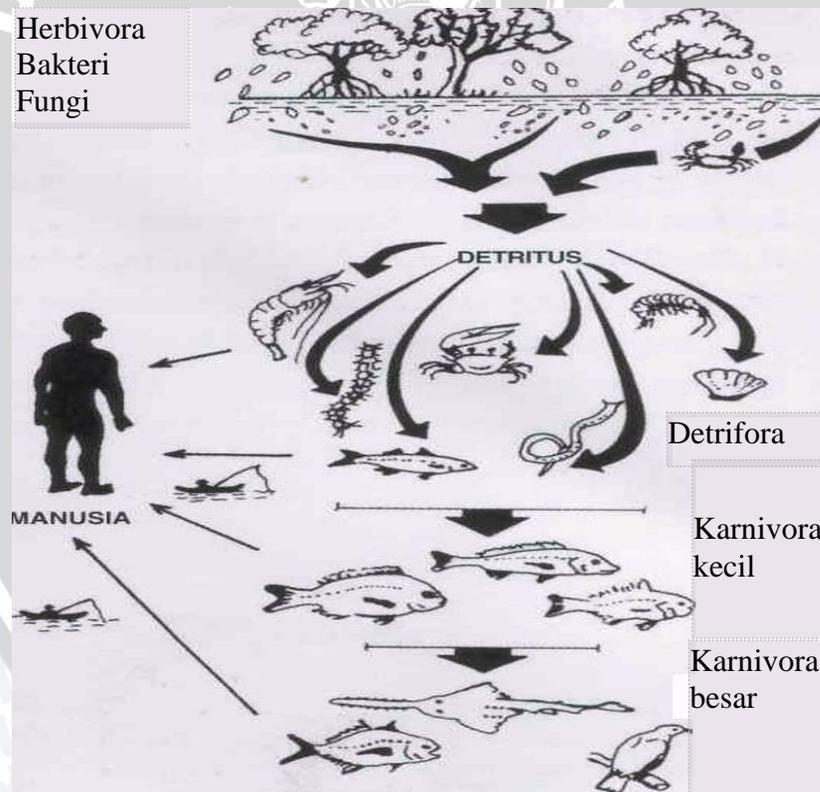
- 3) Habitat berbagai jenis fauna
- 4) Sebagai tempat mencari makan, memijah dan berkembang biak berbagai jenis ikan dan udang
- 5) Pembangun lahan melalui proses sedimentasi
- 6) Pengontrol penyakit malaria
- 7) Memelihara kualitas air (mereduksi polutan, pencemar air)
- 8) Penyerap CO₂ dan penghasil O₂ yang relative tinggi dibanding tipe hutan lain

Hutan mangrove menjadi tempat bersarang burung-burung dan habitat alami bagi berbagai jenis biota. Satu fungsi hutan mangrove yang paling menonjol dan tidak mungkin digantikan oleh ekosistem lain adalah kedudukannya sebagai mata rantai yang menghubungkan kehidupan ekosistem darat dan laut (Udiansyah *et all.*, 2002). Hutan mangrove sebagai pemasok unsur hara dan makanan bagi beberapa hewan laut. Unsur hara dan sejumlah besar bahan organik di hutan mangrove sebagian besar berasal dari luruhan daun serta organisme yang telah mati dan diuraikan oleh mikroorganisme (Feliatra, 2001).

2.3 Rantai Makanan Dalam Ekosistem Hutan Mangrove

Di dalam ekosistem hutan mangrove luruhan seresah dari pohon (vegetasi) mangrove sangat membantu dalam proses sumbangan bahan organik di ekosistem tersebut. Luruhan seresah dari vegetasi mangrove berasal dari ranting, kulit, bunga, buah dan daun mangrove yang rontok ke dalam permukaan substrat. Ketika gugur ke permukaan substrat, daun-daun yang banyak mengandung unsur hara tersebut tidak langsung mengalami pelapukan atau pembusukan oleh mikro organisme

dengan bantuan makrobenthos yang mencacah menjadi bagian-bagian kecil yang kemudian dilanjutkan oleh mikroorganisme menjadi bahan organik dalam proses bahan dekomposisinya. Pada proses dekomposisi yang dibantu oleh beberapa jamur seperti *Aspergillus*, *Penicillium*, *Paecdomyces* dan jenis bakteri seperti *Nitrosomonas* dan *nitrosococcus* yang nantinya akan dimanfaatkan oleh organisme perairan ataupun juga oleh pohon mangrove itu sendiri. Daerah subur seperti delta sungai, bakau dapat menyumbangkan bahan organik sampai sekitar 1,5 ton per hektarnya per-tahun ke dalam rangkaian rantai makanan (Murdiyanto, 2003). Gambar rantai makanan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rantai Makanan Di Hutan Mangrove (Bengen, 2000)

Hutan mangrove menyediakan makanan bagi ikan dalam bentuk material organik yang terbentuk dari jatuhan daun serta berbagai jenis hewan, seperti kepiting dan

serangga. Kedudukan hutan mangrove sebagai mata rantai yang menghubungkan kehidupan ekosistem laut dan ekosistem darat dalam memberikan manfaat lain, dengan ketersediaan ikan sebagai sumber daya protein dan peningkatan pendapatan bagi penduduk sekitar merupakan nilai positif lain dari keberadaan ekosistem mangrove (Purnobasuki, 2005).

2.4 Faktor Lingkungan Vegetasi Mangrove

2.4.1 Suhu air

Suhu air permukaan laut Indonesia umumnya berkisar antara 28-31° C. Suhu air di dekat pantai biasanya sedikit lebih tinggi daripada di lepas pantai. Di daerah dangkal yang terperangkap karena air surut, biasanya suhunya panas di siang hari, bahkan mencapai lebih dari 35° C (Nontji, 1993). Faktor yang penting dalam menentukan kehidupan tanaman mangrove adalah suhu air. Kisaran suhu yang baik untuk kehidupan mangrove tidak kurang dari 20° C sedangkan kisaran musiman suhu tidak melebihi 5° C (Supriharyono, 2002).

Pola ekosistem air dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti intensitas cahaya matahari, pertukaran panas antara air dan udara di sekitarnya, ketinggian suatu tempat, dan faktor kanopi (penutupan oleh vegetasi) dari pepohonan yang tumbuh di tepi. Pola suhu juga dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor antropogenik (faktor yang diakibatkan oleh aktifitas manusia) seperti limbah panas yang berasal dari air pendinginan pabrik, penggundulan daerah aliran sungai yang menyebabkan hilangnya perlindungan, sehingga badan air terkena cahaya matahari secara langsung (Barus, 2002).

2.4.2 Substrat Sedimen (Tekstur Tanah)

Tanah di mangrove mempunyai ciri-ciri selalu basah, mengandung garam, kandungan oksigen sedikit, berbutir-butir dan kaya akan bahan-bahan organik. Bahan organik yang terdapat dalam tanah terutama berasal dari perombakan sisa tumbuhan yang diproduksi oleh mangrove itu sendiri. Adanya serasah secara lambat akan hancur di bawah kondisi sedikit asam oleh micro-organisme seperti bakteri dan jamur (Soeroyo, 1993).

Selain zat organik, tanah mangrove juga terdiri dari sedimen-sedimen halus atau partikel-partikel pasir, material kasar seperti potongan-potongan batu dan koral, pecahan kulit-kulit kerang, telur dan siput. Biasanya tanah-tanah mangrove kurang membentuk lumpur berlempung dan warnanya bervariasi dari abu-abu muda sampai hitam. Tanah tersebut terbentuk oleh pengendapan sedimen-sedimen yang terbawa oleh aliran sungai ditambah oleh material-material yang dibawa dari laut pada waktu air pasang. Sedimen-sedimen halus dan material tersuspensi lain yang terbawa oleh aliran sungai dapat mengendap di daerah mangrove disebabkan oleh berkurangnya aliran (arus) air (Soeroyo, 1993). Sebagian besar tanaman mangrove tumbuh dengan baik pada tanah berlumpur, terutama di daerah endapan yang terakumulasi lumpur (Chapman, 1977 dalam Noor *et al.*, 1999).

2.4.3 Derajat Keasaman (pH) tanah

Derajat keasaman (pH) adalah suatu ukuran dari konsentrasi ion hidrogen dan menunjukkan suasana air, yaitu sifat asam atau basa. Skala pH antara 1-14 satuan dan secara alamiah pH perairan dipengaruhi oleh konsentrasi karbondioksida dan senyawa

yang bersifat asam (Cholik *dkk*, 1986). Jenis tanah banyak dipengaruhi oleh keasaman tanah yang berlebihan, yang mengakibatkan tanah sangat peka terhadap terjadinya proses biologi. Jika keadaan lingkungan berubah dari keadaan alaminya, keadaan pH tanah juga akan dapat berubah. (Arief, 2003).

Dalam proses dekomposisi bahan organik terbentuk asam organik dan asam anorganik. Asam organik seperti H_2SO_4 dan HNO_3 merupakan asam yang dapat memberikan banyak ion hidrogen dalam tanah. Asam ini bersama asam organik lainnya merupakan penyebab terbentuknya keadaan asam pada tanah (Buckman dan Brady, 1982). Pengaruh pH tanah terhadap unsur nitrogen dapat melalui 2 cara, yaitu terhadap perubahan amonia menjadi nitrat serta penggunaan NH_4^+ dan NO_3^- oleh algae. Dalam suatu perairan, tanah dasar merupakan tempat penumpukan bahan-bahan organik yang berasal dari perairan itu sendiri atau dari daerah sekitarnya. Bakteri di tanah yang jumlahnya jauh lebih banyak daripada di air sangat berperan penting dalam proses penguraian bahan organik (Subarijanti, 2000). Menurut Murdiyanto (2003), umumnya pH tanah bakau berkisar antara 6-7, kadang-kadang turun menjadi lebih rendah dari 5. nilai pH tanah di kawasan mangrove berbeda-beda tergantung pada tingkat kerapatan vegetasi yang tumbuh di kawasan tersebut. Jika kerapatan vegetasi rendah, tanah akan mempunyai nilai pH yang tinggi (Arief, 2003).

2.4.4 Pasang surut

Hutan mangrove adalah hutan yang tumbuh pada tanah lumpur, daerah pantai dan muara sungai yang dipengaruhi pasang surut air laut (Soerianegara, 1987 *dalam* Noor *et all.*, 1999). Pasang surut adalah peristiwa naik dan turunnya permukaan laut

secara periodik selama suatu interval waktu tertentu yang terjadi karena interaksi antara gaya gravitasi matahari dan bulan terhadap bumi. Kisaran pasang surut dan tipenya bervariasi tergantung pada keadaan topografi mangrove. Mangrove berkembang hanya pada perairan yang dangkal dan daerah intertidal sehingga sangat dipengaruhi oleh pasang surut (Nybakken, 1988).

Menurut Djaja (1989) dari hasil pengamatan pasut selama satu hari dapat diperoleh data untuk penentuan jenis pasut sebagai berikut :

1. Pasang surut tunggal beraturan (diurnal tide)

Pasang surut ini terjadi apabila dalam waktu 24 jam terdapat satu kali air tinggi dan satu kali air rendah

2. Pasang surut ganda beraturan (semi diurnal tide)

Pasang surut ini terjadi apabila dalam waktu 24 jam terjadi dua kali air tinggi dan dua kali air rendah

3. Pasang surut campuran (mixed tide)

Pasang surut ini terjadi apabila dalam waktu 24 jam terdapat kedudukan air tinggi dan air rendah tidak teratur

Di Indonesia, areal yang selalu tergenang walaupun pada saat pasang rendah umumnya didominasi oleh *Avicennia alba* atau *Sonneratia alba*. Areal yang digenangi oleh pasang sedang didominasi oleh jenis-jenis *Rhizophora sp.* Adapun areal yang digenangi hanya pada saat pasang tinggi (lebih ke daratan), umumnya didominasi oleh jenis-jenis *Bruguiera sp* dan *Xylocarpus granatum*, sedangkan areal yang digenangi hanya pada saat pasang tertinggi (hanya beberapa hari dalam sebulan) umumnya didominasi oleh *Bruguiera sexangula* dan *Lumnitzera littorea* (Noor *et al.*, 1999).

2.4.5 Salinitas

Salinitas dari pandangan oseanografi didefinisikan sebagai jumlah garam dari garam-garam yang terlarut dalam satu kilogram air laut, setelah semua karbonat diubah menjadi oksida, semua bromida dan iodine sudah ditransformasi sebagai klorida ekuivalen dan semua bahan organik telah dioksidasi. Meskipun dapat dinyatakan dalam mg/L, tetapi salinitas lebih sering dinyatakan dalam ppt (*part per thousand*) atau permil (‰) (Hariyadi *et al.*, 1992).

Salinitas tanah menentukan kehidupan tumbuhan mangrove *Avicennia marina* dan *Lumnitzera racemosa* dapat tahan pada salinitas di atas 90 ‰. *Sonneratia alba* dan *Sonneratia apelata* yang tumbuh di tepian laut, cenderung lebih suka pada salinitas yang normal, sedang *Sonneratia caseolaris* hanya tumbuh di atas tanah dengan salinitas rendah (<10 ‰). *Aegiceras corniculatum* cenderung tumbuh pada tanah dengan salinitas rendah sehingga sering digunakan indikator adanya air tawar (Supriharyono, 2002).

Salinitas mempunyai peranan penting sebagai faktor penentu dalam pengaturan pertumbuhan dan kelulushidupan. Menurut Bengen (2002) mangrove menerima pasokan air tawar yang cukup karena letaknya yang dekat dengan daratan, air bersalinitas payau (2-22 ‰) hingga asin (mencapai 38 ‰). Menurut Noor *et al.* (1999) pada salinitas ekstrim pohon mangrove tumbuh kerdil dan kemampuan menghasilkan buah hilang. Salinitas dipengaruhi oleh sejumlah faktor, seperti genangan pasang, topografi, curah hujan, masukan air tawar dari sungai, dan evaporasi (Purnobasuki, 2005). Penguapan di daerah perairan dangkal akan menyebabkan peningkatan salinitas yang tajam.

Sebaliknya hujan dan limpahan air sungai di wilayah estuaria akan menurunkan salinitas perairan (Pariwono, 1996).

2.4.6 Bahan Organik Tanah

Bahan organik tanah merupakan penimbunan, terdiri dari sisa dan sebagian dari pembentukan baru sisa tumbuhan dan hewan. Bahan organik merupakan sumber pokok dari 2 unsur utama yaitu fosfor dan sulfur, yang merupakan satu-satunya sumber nitrogen. Bahan organik mendorong meningkatkan daya menahan air tanah dan mempertinggi jumlah air yang tersedia untuk kehidupan tanaman. Bahan organik merupakan sumber tenaga yang utama untuk mikroorganisme tanah. Tidak adanya bahan organik, aktifitas biokimia akan terhenti (Buckman dan Brady, 1982).

Kandungan bahan organik tanah biasanya diukur berdasarkan kandungan C-organik. Kandungan karbon bahan organik bervariasi antara 45 % - 60 % (rerata 50 %) dan konversi C-organik menjadi bahan organik = % C organik x 1,724. Kandungan C termasuk perakaran dan edafon (organisme yang hidup di dalam tanah, terdiri atas flora dan fauna tanah) yang masih hidup sehingga tidak rancu dengan kandungan humus (Buckman dan Brady, 1982).

Kawasan hutan mangrove memiliki fenomena yang khas, yakni terjadinya guguran daun yang disebut seresah. Selain ditunjang oleh terjadinya endapan lumpur, kehidupan tegakan-tegakan mangrove juga ditunjang oleh proses dekomposisi sisa-sisa bagian pohon (daun, bunga, ranting dan akar). Seresah banyak mengandung unsur-unsur mineral organik sehingga turut menyumbang tingginya bahan organik tanah (Arief, 2003).

2.4.7 Nitrat sedimen

Nitrogen dan senyawanya tersebar secara luas dalam biosfer bumi mengandung sekitar 78 % gas nitrogen. Bebatuan juga mengandung nitrogen. Nitrogen merupakan bagian dari unsur nutrisi yang diperlukan dalam proses fotosintesis yang diserap dalam bentuk nitrat kemudian dirubah menjadi protein. Pada tumbuhan dan hewan, senyawa nitrogen banyak ditemukan sebagai unsur penyusun protein dan klorofil (Effendi, 2003).

Di dalam atmosfer, unsur nitrogen bersifat “inert” artinya tidak mudah digunakan begitu saja secara langsung oleh kebanyakan hewan maupun tumbuhan. Nitrogen baru dapat digunakan sebagai penyusun elemen-elemen tubuh organisme, apabila ia sudah dalam keadaan terikat sehingga dapat diserap oleh tumbuhan (Heddy *et al.*, 1986).

Di perairan, nitrogen berupa nitrogen anorganik dan organik. Nitrogen anorganik terdiri atas ammonia (NH_3), ammonium (NH_4), nitrit (NO_3) dan molekul nitrogen (N_2) dalam bentuk gas. Nitrogen organik berupa protein, asam amino, dan urea (Effendi, 2003). Menurut beberapa peneliti kadar nitrogen di perairan sangat kecil umumnya kurang dari 5 ppm (Subarijanti, 2000).

3. MATERI DAN METODE

3.1 Materi Penelitian

Materi yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah

1. Komunitas vegetasi mangrove baik dari segi komposisi, struktur vegetasi, dominansi dan keanekaragaman mangrove
2. Kondisi lingkungan vegetasi mangrove diantaranya suhu, salinitas, pasang surut, dan substrat mangrove meliputi tekstur tanah, pH, bahan organik, dan nitrat.

3.2 Alat Penelitian

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah

- a. Tali rafia ukuran $(20 \times 20) \text{m}^2$, $(10 \times 10) \text{m}^2$, $(5 \times 5) \text{m}^2$, $(2 \times 2) \text{m}^2$, digunakan untuk membuat plot penentuan stasiun
- b. Ring sampel, digunakan untuk mengambil substrat dalam petak ukur
- c. Salinometer, digunakan untuk mengukur salinitas
- d. Kantong plastik, digunakan untuk wadah substrat dan sampel daun mangrove untuk dianalisis
- e. Sekop/ cetok, untuk menggali substrat pada lumpur
- f. Termometer, untuk mengukur suhu perairan

3.3. Metode Penelitian

3.3.1 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode survey yaitu dengan mengadakan kegiatan pengumpulan data, analisis data yang bertujuan membuat deskripsi mengenai kejadian

yang terjadi pada saat penelitian (Suryabrata, 1989). Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi dan dokumentasi.

- a. Observasi dilakukan dengan melakukan pengamatan dan pencatatan jenis, jumlah dan tingkat tegakan pohon mangrove, suhu air serta salinitas di kawasan mangrove
- b. Dokumentasi diperoleh dengan mengambil foto dan berbagai literatur yang mendukung penelitian, baik dari instansi maupun non instansi.

3.3.2 Penentuan Stasiun

Penentuan stasiun pengambilan sampel diawali dengan menjelajahi kawasan mangrove kemudian mencatat dan merencanakan di denah. Berdasarkan penjelajahan dapat diketahui bahwa hutan mangrove kawasan Mangunharjo berbatasan dengan tambak perikanan dan pertanian. Pengambilan sampel dilaksanakan di 3 stasiun yaitu :

- 1) Stasiun 1, berada di Timur tambak masyarakat kawasan pesisir kelurahan Mangunharjo, merupakan daerah yang mendapat pengaruh dari lingkungan berupa luruhan seresah karena kawasan ini cenderung alami
- 2) Stasiun 2, berada di Utara tambak masyarakat pesisir kelurahan Mangunharjo, yang mendapat masukan dari lingkungan berupa saluran pembuangan limbah rumah tangga dan juga masukan dari tambak berupa sisa pakan
- 3) Stasiun 3, berada dekat dengan pelabuhan yang berdekatan dengan kelurahan Mayangan, mendapat pengaruh dari lingkungan berupa limbah pertanian, limbah rumah tangga dan juga masukan dari tambak berupa sisa pakan ikan

3.3.3 Penentuan Plot Pengamatan

Penentuan jumlah plot (petak ukur) minimal berdasarkan rumus *random sampling*

(Mulyanto, 2006 dalam Suwasis, 2006) :

$$n = NZ^2S / (ND^2 + Z^2S)$$

Keterangan :

- n : jumlah sampel minimal
- N : jumlah total unit sampling dalam populasi
- Z : variabel normal (tingkat kepercayaan)
- D : rata-rata dugaan menyimpang
- S : ragam dari populasi

Perhitungan jumlah petak ukur (plot) minimal yang diambil oleh peneliti.

Luas Mangrove : 2 ha = 20.000 m² (Ngateri, 2007)*

Luas Plot : 400 m²

N (populasi) : 50

Ragam sampel (S) : 5

Tkt Kepercayaan : 95 %

Z : 1,96

D (rata2 dugaan menyimpang) : 1

$$\begin{aligned} n &= NZ^2S / (ND^2 + Z^2S) \\ &= 50 \cdot 1,96^2 \cdot 5 / (50 \cdot 1^2 + 1,96^2 \cdot 5) \\ &= 960,4 / 53,8416 \\ &= 17,838 \text{ atau } 18 \text{ plot} \end{aligned}$$

* Petani tambak Kelurahan Mangunharjo, Mayangan, Probolinggo

3.4 Prosedur Pengambilan Sampel

3.4.1 Pengukuran Dan Pengamatan Vegetasi Mangrove (Bengen, 2002)

Pengukuran dan pengamatan vegetasi mangrove dilakukan satu kali pada bulan Juli 2007. Plot diletakkan secara acak dan tidak berdasarkan line transek karena kondisi ketebalan mangrove dari arah darat ke laut tidak memungkinkan ± 100 m dan juga untuk mengetahui komunitas vegetasinya. Plot yang digunakan berbentuk bujursangkar (transek kuadrat) dengan ukuran berbeda-beda untuk masing-masing tingkatan mangrove. Plot ukuran $(20 \times 20) \text{m}^2$ digunakan untuk mangrove tingkat pohon dengan diameter pohon > 20 cm. Plot $(10 \times 10) \text{m}^2$ digunakan untuk mangrove tingkat tiang dengan diameter pohon 10-19 cm. Plot ukuran $(5 \times 5) \text{m}^2$ digunakan untuk mangrove tingkat pancang dengan diameter pohon 2-9 cm. Plot ukuran $(2 \times 2) \text{m}^2$ digunakan untuk mangrove tingkat semai dengan diameter pohon < 2 cm. Plot ukuran $(10 \times 10) \text{m}^2$, $(5 \times 5) \text{m}^2$, dan $(2 \times 2) \text{m}^2$ terletak didalam plot ukuran $(20 \times 20) \text{m}^2$. Penempatan plot pada stasiun 1-3 dapat dilihat pada Lampiran 1.

1. Pada setiap stasiun pengamatan, ditetapkan plot secara acak dengan ukuran $20 \times 20 \text{ m}^2$ sebanyak 5 plot untuk stasiun 1, sebanyak 5 plot untuk stasiun 2 dan sebanyak 5 plot untuk stasiun 3
2. Mengidentifikasi jenis tumbuhan mangrove yang ada pada setiap plotnya, kemudian menghitung jumlah individu setiap jenisnya dan mengukur diameter batang setiap pohon setinggi dada
3. Melakukan pengamatan terhadap parameter lingkungan yang telah ditentukan yaitu salinitas, suhu dan pasang surut pada masing-masing zona tersebut

4. Memotong bagian ranting lengkap dengan daun, bunga dan buah. Memisahkan bagian tumbuhan tersebut berdasarkan jenisnya dan dimasukkan dalam kantong plastik serta diberi label.

3.4.2 Pengukuran Suhu Air (Anonimous.c, 2005)

1. Memasukkan termometer ke dalam perairan sekitar 10 cm.
2. Menunggu beberapa saat sampai air raksa berhenti pada skala tertentu.
3. Membaca skala termometer saat termometer berada didalam air tanpa diangkat ke permukaan dan mencatat hasilnya

3.4.3 Pengukuran Salinitas (Hariyadi *et al.*, 1992)

1. Membersihkan refraktometer dengan aquades.
2. Mengkalibrasi refraktometer agar tepat pada angka nol.
3. Meneteskan sample air dengan pipet tetes pada refraktometer.
4. Melihat skala nilai pada lensa refraktometer
5. Mencatat hasil pengamatan.

3.4.4 Pasang surut

Data pasang surut didapat dari instansi terkait (Dinas Hidro-Oceanografi TNI AL) yaitu berupa waktu pasang surut beserta kedalamannya.

3.4.5 Pengambilan Sampel Sedimen (Widiyanto *et al.*, 2006)

Pengambilan sampel sedimen menggunakan ring sampel yang berukuran tinggi 6 cm dan diameter 5 cm pada masing-masing stasiun. Pengambilan sampel sedimen dilakukan secara acak berdasar pengambilan sampel vegetasi, mengambil beberapa ring

sampel substrat yang mewakili setiap lokasi. Kemudian memasukkan sampel tersebut ke dalam kantong plastik dan di kelompokkan setiap plot dan stasiunnya. Sampel tanah dianalisis di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Sampel substrat yang telah diambil dianalisis untuk mengetahui tekstur tanah, pH, kandungan bahan organik (C-organik) dan nitrat.

3.5 Analisis Sampel Sedimen

3.5.1 Tekstur (Widianto *et al.*, 2006)

- 1) Menimbang sampel tanah kering di udara 20 g, dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 500 ml dan ditambahkan 50 ml air suling atau aquades
- 2) Menambahkan 10 ml hidrogen peroksida, tunggu agar bereaksi, menambahkan sekali lagi 10 ml bila reaksi sudah berkurang. Jika sudah tidak terjadi reaksi yang kuat lagi, labu diletakkan diatas pemanas "hot plate" dan menaikkan suhunya perlahan-lahan sambil ditambah hidrogen peroksida setiap 10 menit. Melanjutkan sampai mendidih dan tidak ada reaksi yang kuat lagi.
- 3) Sesudah bersih menambahkan 20 ml kalgon 5% dan membiarkan semalam.
- 4) Menuangkan kedalam tabung dispersi seluruhnya dan menambahkan aquades sampai volume tertentu dan aduk selama 5 menit
- 5) Menempatkan ayakan 0,05 mm dan corong diatas labu ukur 1000 ml dan memindahkan semua tanah diatas ayakan dan cuci dengan cara semprot air sampai bersih
- 6) Memindahkan pasir bersih yang tidak lolos ayakan kedalam kaleng timbang dengan air dan dikeringkan diatas "hot plate"

- 7) Menambahkan aquades kedalam larutan tanah yang ditampung dalam gelas ukur 1000 ml, sampai 1000 ml dan meletakkan dibawah alat pipet
- 8) Membuat larutan blanko dengan melakukan prosedur 1 s/d 8 tetapi tanpa sampel tanah
- 9) Mengaduk tanah dan mengambil larutan dengan cara dipipet sebanyak 20 ml pada kedalaman 10 ml dari permukaan air. Memasukkan air sampel kedalam kaleng timbang
- 10) Mengeringkan air sampel tanah dengan meletakkan kaleng diatas "hot plate" dan menimbangnya
- 11) Menghitung dan mengisi tabel penentuan tekstur tanah dengan metode pipet

3.5.2 pH sedimen (Anonimous.c, 2005)

Reagen : Hidrogen Peroksida 30%

Menambah kira-kira 20 ml Hidrogen peroksida 30% ke dalam sampel tanah basah yang berada pada gelas piala 50 ml, kemudian memanaskannya jika suhu tidak naik dengan sendirinya. Penambahan peroksida harus dilakukan hati-hati apabila sampel tanah mengandung bahan organik yang tinggi, karena reaksinya yang kuat menyebabkan sebagian peroksida akan meguap. meneruskan pemanasan sampai peroksida bereaksi sempurna. Mengukur pH secara langsung, mencatat nilai pH sampai satu angka desimal.

3.5.3 Bahan Organik Tanah (Anonimous.c, 2005)

- 1) Memasukkan 0,5 g sampel sedimen kering kedalam labu erlenmeyer 500 ml
- 2) Menambahkan 10 ml larutan $K_2Cr_2O_7$ 1N dengan menggunakan pipet

- 3) Menambahkan 20 ml H₂SO₄ pekat, kemudian labu erlenmeyer digoyang perlahan agar tanah bereaksi sempurna
- 4) Membiarkan selama 20-30 menit
- 5) Menambahkan 200 ml aquades dan 10 ml H₃PO₄ 85 % dan 30 tetes Diphenylamine. Maka larutan akan berwarna hijau.
- 6) Mentitrasi larutan dengan Fe₂SO₄ dan terjadi perubahan warna dari hijau menjadi gelap kemudian menjad hijau terang
- 7) Menghitung dengan rumus :

$$\%C = \frac{(ml.blanko - ml.contoh)}{ml.blanko \times beratcontoh} \times \frac{3(100 + kadar.air)}{100}$$

$$BO = \% C \times 1,724$$

3.5.4 Nitrat Sedimen (Anonimous.c, 2005)

- 1) Menimbang sampel 0,5 g tanah dan memasukkan ke dalam labu kjeldhal
- 2) Menambahkan 1g campuran selen dan 5 ml H₂SO₄ pekat
- 3) Mendestruksi pada suhu 300 °C sampai sempurna
- 4) Setelah sempurna, mendinginkan lalu mengencerkannya dengan 50 ml H₂O murni
- 5) Mengencerkan hasil destruksi menjadi lebih kurang 100 ml dan menambahkan 20 ml NaOH 40 % lalu disuling
- 6) Menampung sulingan dengan asam borat penunjuk sebanyak 20 ml sampai warna menjadi hijau dan volumenya kurang lebih 50 ml
- 7) Mentitrasi sampai titik akhir dengan H₂SO₄ 0,01 N

8) Menghitung dalam rumus

$$\text{Kadar N} = \frac{(V_c - V_b) \cdot N \cdot 0,014 \cdot Fk \cdot x \cdot 100\%}{Mg \cdot \text{sampel}}$$

Keterangan :

- $V_c - V_b$ = ml penitrasi sampel dari blanko
 N = Formalitas H_2SO_4
 14 = Ba Nitrogen

3.6 Analisis Data

3.6.1 Indeks Nilai Penting

Data mangrove yang diperoleh dari pengamatan dianalisis secara matematis menurut Bengen (2002), yaitu menghitung :

1. Kerapatan Jenis (KJ) adalah jumlah tegakan jenis i dalam suatu unit area:

$$KJ = n_i / A$$

dimana, KJ adalah kerapatan jenis i , n adalah jumlah total tegakan dari jenis i dan A adalah luas total area pengambilan contoh (luas total petak contoh/plot).

2. Kerapatan Relatif Jenis (KRJ) adalah perbandingan antara jumlah tegakan jenis i (n_i) dan jumlah total tegakan seluruh jenis ($\sum n$) :

$$KRJ = (n_i / \sum n) \times 100$$

3. Frekuensi Jenis (FJ) adalah peluang ditemukannya jenis i dalam petak contoh/plot yang diamati ;

$$FJ = p_i / \sum p$$

dimana, FJ adalah frekuensi jenis i , p_i adalah jumlah petak contoh/plot dimana ditemukan jenis i , dan $\sum p$ adalah jumlah total petak contoh/ plot yang diamati.

4. Frekuensi Relatif Jenis (FRJ) adalah perbandingan antara frekuensi jenis (FJ) dan

jumlah frekuensi untuk seluruh jenis ($\sum FJ$) :

$$FRJ = (F_i / \sum IF) \times 100$$

5. Penutupan Jenis (PJ) adalah luas penutupan jenis i dalam suatu unit area:

$$PJ = \sum BA / A$$

dimana, $BA = \pi DBH^2 / 4$ (dalam cm^2), π (3,1416) adalah suatu konstanta dan DBH adalah diameter pohon dari jenis i, A adalah luas total area pengambilan contoh (luas total petak contoh/ plot). $DBH = CBH / \pi$ (dalam cm), CBH adalah lingkaran pohon setinggi dada.

6. Penutupan Relatif Jenis (PRJ) adalah perbandingan antara luas area penutupan jenis i (PJ) dan luas total area penutupan untuk seluruh jenis ($\sum PJ$) :

$$PRJ = (PJ / \sum PJ) \times 100$$

7. Nilai Penting Jenis (INP) adalah jumlah nilai kerapatan relatif jenis (KRJ), frekuensi relatif jenis (FRJ) dan penutupan relatif jenis (PRJ)

$$INP = KRJ + FRJ + PRJ$$

Nilai Penting suatu jenis berkisar antara 0 dan 300. Indeks Nilai Penting (INP) merupakan indeks kepentingan yang menggambarkan pentingnya peranan suatu jenis vegetasi dalam ekosistemnya. Apabila INP suatu jenis vegetasi bernilai tinggi, maka jenis itu sangat mempengaruhi kestabilan ekosistem tersebut.

3.6.2 Keanekaragaman Mangrove

Keanekaragaman jenis adalah suatu karakteristik tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologisnya, dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas. Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis jika komunitas tersebut disusun

oleh banyak spesies (jenis) dengan kelimpahan spesies yang sama atau hampir sama dan jika hanya sedikit spesies yang dominan, maka keanekaragaman jenisnya rendah (Soegianto, 1994).

Penghitungan keanekaragaman menggunakan Indeks Keanekaragaman Shannon (Shannon-Wiener) (Barus, 2002)

$$H' = -3,32 \sum p_i \log p_i$$

Dimana : $p_i = n_i/N$

n_i = jumlah spesies i

N = jumlah keseluruhan spesies i

3.6.3 Sedimen

Kondisi sedimen yang meliputi substrat, pH, bahan organik dan nitrat dianalisis per-stasiun kemudian dihubungkan dengan kondisi nitrat sedimen, vegetasi mangrove dan juga dengan faktor lingkungan mangrove yang lain.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Habitat Umum

4.1.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Secara administrasi daerah Kelurahan Mangunharjo berada di wilayah Kecamatan Mayangan, Kotamadya Probolinggo, Propinsi Jawa Timur. Dilihat dari letak geografinya Kelurahan Mangunharjo terletak pada $7^{\circ}43'41''$ - $7^{\circ}49'04''$ LS sampai $113^{\circ}10'$ - $113^{\circ}15'$ BT dengan luas wilayah 56.667 Km^2 (lihat Lampiran 2), ketinggian tempatnya berada pada 25 m dpl. Penggunaan lahan oleh masyarakat untuk sawah/ladang, tambak, perumahan, perkantoran, pasar, tempat rekreasi dan sebagainya. Pemukiman yang terdapat di kawasan Kelurahan Mangunharjo pada umumnya tumbuh secara ilmiah berupa perkampungan dengan jumlah rukun warga 8 RW dan rukun tetangga 8 RT. Di Kelurahan Mangunharjo juga terdapat perumahan terencana yaitu Perum Garden Palmas (Laporan KKM Fakultas Perikanan Unbraw, 2007).

Batas wilayah Kelurahan Mangunharjo adalah sebagai berikut :

- Sebelah Barat : berbatasan dengan Kelurahan Mayangan
- Sebelah Utara : berbatasan Selat Madura
- Sebelah Timur : berbatasan dengan Kelurahan Wiroborang
- Sebelah Selatan : berbatasan dengan Kelurahan Jati

Fasilitas umum yang terdapat di Kelurahan Mangunharjo meliputi fasilitas pendidikan, kesehatan, peribadatan, perdagangan, perindustrian, transportasi, keamanan dan pemerintahan. Sedang jaringan yang ada meliputi jaringan listrik, air bersih dan telepon. Penduduk disekitar Kelurahan Mangunharjo sudah termasuk didalam penduduk perkotaan, sehingga fasilitas yang ada sudah memadai. Air tanah dalam kawasan

kelurahan Mangunharjo sangat potensial menjadi sumber air bersih untuk konsumsi rumah tangga dari air tanah dalam, terdapat pula pengelolaan air bersih (PDAM).

Jumlah penduduk dan jenis lapangan pekerjaan Kelurahan Mangunharjo dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Penduduk Dan Jenis Lapangan Pekerjaan di Kelurahan Mangunharjo, Kota Probolinggo tahun 2004-2005

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

4.1.2 Vegetasi Mangrove

Kelurahan Mangunharjo memiliki kawasan mangrove yang berada di pesisir Utara membujur ke Timur mulai dari pelabuhan perikanan sampai berbatasan dengan Kelurahan Wiroborang. Luas dari lahan ini $\pm 2,5$ ha dengan panjang $\pm 0,25$ Km dan lebar (panjang melintang Utara - Selatan) ± 100 meter.

Vegetasi mangrove yang ada merupakan habitat alami dan juga hasil tanam oleh warga masyarakat maupun instansi pemerintah, tapi kecenderungan vegetasi yang ada tergolong alami. Jenis tanaman yang dominan adalah jenis *Avicennia alba* dan *Rhizophora mucronata*, tapi tanaman mangrove yang tampak yaitu *Avicennia alba* sedangkan *Rhizophora mucronata* kurang tampak karena karakteristik wilayahnya

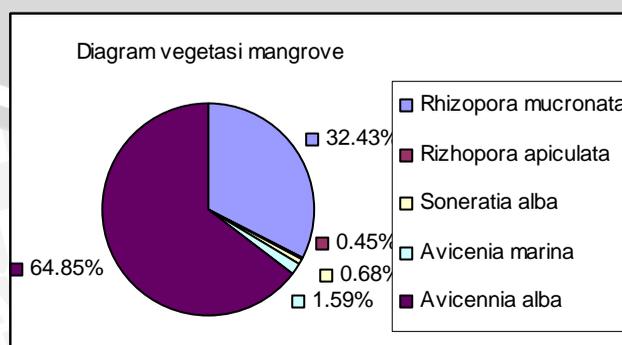
sangat memungkinkan untuk jenis *Avicennia alba*. Di belakang kawasan mangrove terdapat beberapa tambak masyarakat yang ditebahi jenis ikan bandeng dan udang windu. Kondisi vegetasi mangrove Kelurahan Mangunharjo disajikan pada Gambar 2.



(Zaki, 2007)

Gambar 2. Kondisi mangrove Kelurahan Mangunharjo

Kondisi vegetasi mangrove di Kelurahan Mangunharjo didominasi oleh *Avicennia alba* 64,85%. Kondisi substratnya berupa pasir dan sedikit berlempung sangat cocok untuk vegetasi mangrove jenis *Avicennia alba*. Persentase vegetasi mangrove disajikan pada diagram vegetasi mangrove (Gambar 3). Kawasan ini mendapat pengaruh langsung pasang surut karena berhadapan langsung dengan laut, dengan tipe pasang surut diurnal tide yaitu 2 kali mengalami pasang dan surut.



Gambar 3. Diagram Vegetasi Mangrove

Avicennia alba mendominasi kawasan tersebut dengan nilai sebesar 64,85% (Gambar 3) dan yang mendominasi kedua setelah *Avicennia alba* adalah jenis *Rhizophora mucronata* dengan persentase sebesar 32,43%. Kondisi yang seperti ini terjadi karena vegetasi jenis *Avicennia alba* merupakan tanaman asli dibandingkan *Rhizophora mucronata* yang sebagian besar merupakan hasil penanaman warga.

Stasiun 1

Lokasi stasiun I terletak paling ujung Timur di kawasan mangrove Kelurahan Mangunharjo yang berbatasan dengan Kelurahan Wiroborang, dengan kondisi vegetasi mangrove yang lebat dibanding stasiun 2 dan stasiun 3. Stasiun ini berada dekat dengan tambak yang sangat berpotensi memberikan banyak nutrisi unsur hara ke lingkungan perairan khususnya kawasan hutan mangrove. Luas area pengambilan sampel adalah 0,20 ha dengan jumlah plot (petak ukur) sebanyak 5 plot, pengambilan sampel baik sampel vegetasi maupun sampel substrat dilakukan secara acak dengan ukuran plot $20 \times 20 \text{ m}^2$. Kondisi stasiun 1 disajikan pada Gambar 4.



(Zaki, 2007)

Gambar 4. Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun 1

Stasiun 2

Stasiun ini agak sulit dicapai, karena melewati beberapa tambak masyarakat. Di samping tambak ada saluran pembuangan berupa selokan dan pembuangan tambak. Selokan tersebut merupakan saluran limbah rumah tangga yang ada di kelurahan Mangunharjo yang nantinya akan dibuang ke laut. Luas area pengambilan sampel baik sampel vegetasi mangrove maupun sampel substrat pada stasiun 2 dengan luas pengambilan 0,20 ha dan jumlah plot sebanyak 5, secara acak dengan plot $20 \times 20 \text{ m}^2$. Kondisi lokasi pengambilan sampel Stasiun 2 dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun 2

(Zaki, 2007)

Stasiun 3

Stasiun 3 merupakan stasiun yang mudah dijangkau karena letaknya yang dekat dengan jalan raya. Perairannya yang selalu tergenang dan yang paling banyak mendapat pengaruh dari lingkungan sekitar berupa limbah pelabuhan perikanan, limbah rumah tangga dan pertanian yang membawa serta pupuk, pestisida dan bahan organik dibuang melalui selokan yang akan meningkatkan kesuburan mangrove. Stasiun ini mempunyai luas area pengambilan sampel 0,20 ha dengan 5 plot, pengambilan sampel baik sampel

vegetasi maupun sampel substrat dilakukan secara acak dengan ukuran plot $20 \times 20 \text{ m}^2$.

Kondisi lokasi pengambilan sampel Stasiun 3 dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun 3

(Zaki, 2007)

4.1.3 Komposisi Vegetasi Mangrove

Pada umumnya, vegetasi yang tumbuh di kawasan mangrove mempunyai variasi yang seragam berupa pohon-pohon berbatang lurus dengan tinggi mencapai 20-30 m. Jika tumbuh di daerah pantai berpasir atau terumbu karang, tanaman mangrove akan tumbuh kerdil, rendah, dan batang tanaman seringkali bengkok (Arif, 2003).

Berdasarkan hasil pengamatan di lapang, Kelurahan Mangunharjo memiliki vegetasi sebanyak 5 jenis, yang diwakili oleh 3 family yaitu:

a. Rhizophora

Family ini mewakili *Rhizophora mucronata* dan *Rhizophora apiculata*. Family Rhizophora sering disebut sebagai bakau besar, bakau genjah, tinjang atau juga bakau merah tergantung spesiesnya. Kulit batangnya berwarna merah terutama bila basah. Pohon ini dapat tumbuh sampai dengan tinggi 25 m. Bentuk perakarannya yang

bercabang-cabang, membentuk lengkungan menembus air, lumpur dan tanah. Penjelasan lebih lanjut dapat melihat Lampiran 3.

b. *Sonneratia*

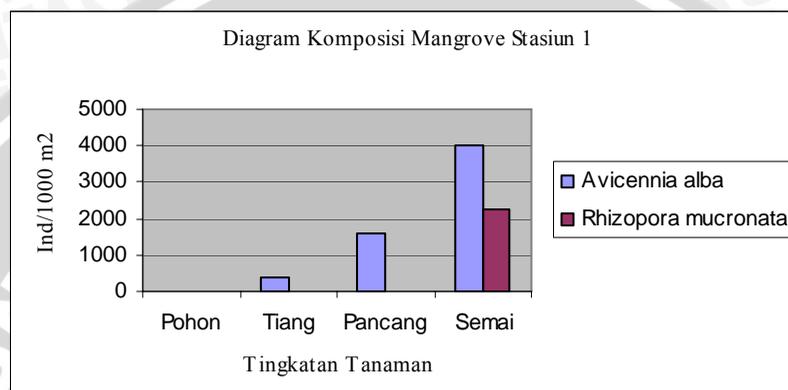
Family *Sonneratia* yang ditemukan di Kelurahan Mangunharjo adalah *Sonneratia alba*, dalam bahasa lokal jenis bakau ini disebut juga bogem atau prapat. Pohon ini dapat mencapai 20 m. Menempati bagian pantai paling depan disisi laut. Tumbuh di tanah berlumpur atau berpasir. Pohon ini mengeluarkan akar pasak untuk pernafasan, hanya saja bentuknya tidak seperti pincil melainkan berukuran lebih tebal seperti kerucut meruncing diujung dan menghadap keatas. Penjelasan lebih lanjut dapat melihat Lampiran 3.

c. *Avicennia*

Family ini diwakili oleh *Avicennia alba* dan *Avicennia marina*. Masyarakat awam menyebutnya sia-sia atau “black mangrove” dan ada yang menyebutnya “api-api”. Pohon jenis *Avicenniaceae* bersama dengan *Sonneratiaceae* mempunyai toleransi yang tinggi terhadap kadar garam oleh karenanya merupakan jenis vegetasi pioner dibandingkan jenis lain. Dapat tumbuh mencapai 30 m. Pohon ini beradaptasi pada kadar garam tinggi dengan mengeluarkannya lewat pori-pori daunnya yang akan terbawa oleh hujan dan angin. Hampir mirip dengan *Sonneratia*, *Avicennia* beradaptasi pada kekurangan oksigen dengan sistem perakaran yang berbentuk pincil yang mengarah ke atas. Penjelasan mengenai ciri-ciri tanaman vegetasi mangrove dapat lebih jelas melihat Lampiran 3.

Komposisi vegetasi mangrove dapat digunakan sebagai penggambaran tingkat kerapatan dari vegetasi mangrove, dengan tingginya kerapatan vegetasi, dapat

memberikan sumbangan masukkan bahan organik yang tinggi pula dikarenakan luruhan dari seresah yang jatuh ke substrat mangrove. Diagram komposisi vegetasi mangrove merupakan bentuk penggambaran kondisi vegetasi mangrove pada masing-masing tingkatan tiap jenis dari vegetasinya per-luasan tertentu.

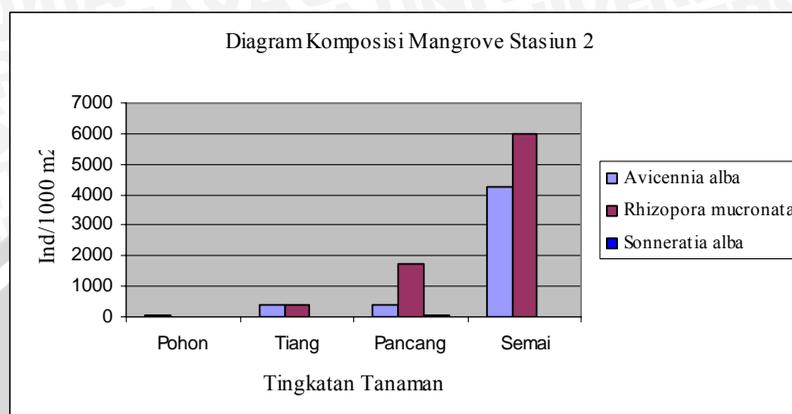


Gambar 7. Diagram komposisi mangrove Stasiun 1

Avicennia alba dan *Rhizophora mucronata* sering ditemukan hampir di semua stasiun dibanding dengan *Rhizophora apiculata* yang hanya ditemukan di stasiun III, sedangkan untuk *Sonneratia alba* ditemukan di stasiun II dan untuk *Avicennia marina* hanya ditemukan di stasiun III. Distribusi yang seperti ini dapat terjadi jika kondisi substratnya homogen dengan jenis substrat lumpur dan pasir, seperti disebutkan Noor., *et al* (1999) tanaman mangrove jenis family Soneratiaceae dan Avicenniaceae merupakan jenis tanaman pioner dibandingkan jenis lainnya, selain itu family ini menyukai jenis substrat yang bercampur lumpur dan pasir.

Stasiun 1 menggambarkan kondisi vegetasi tanaman mangrove pada tingkatan semai yaitu jenis *Avicennia alba* paling tinggi jumlahnya sebesar 4000 ind/1000m² dan untuk *Rhizophora mucronata* sebesar 2250 Ind/1000m². Ditemukan pula pada tingkatan pancang vegetasi yang ditemukan adalah *Avicennia alba* dengan jumlah 1600

ind/1000m² dan untuk tingkatan tiang dengan jenis yang sama sebesar 400 ind/1000 m². pada tingkatan pohon ditemukan *Avicennia alba* dengan jumlah 15 ind/1000m².

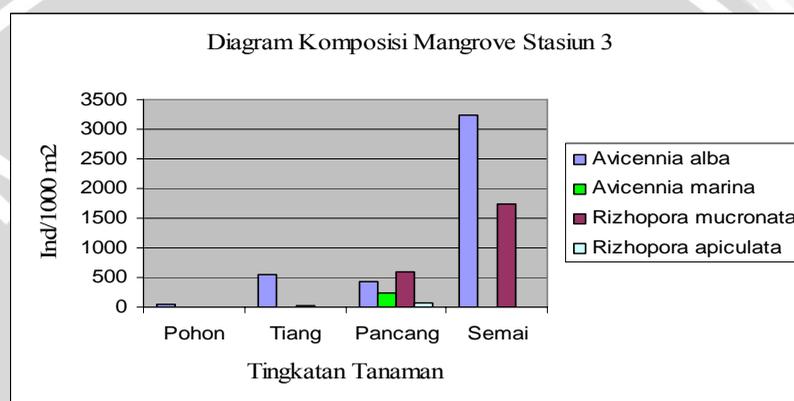


Gambar 8. Diagram Komposisi Mangrove Stasiun 2

Penggambaran stasiun 2 mengenai jenis vegetasi yang ditemukan, untuk tingkatan semai jenis *Rhizophora mucronata* sebanyak 6000 ind/1000m² dan untuk *Avicennia alba* sebanyak 4250 ind/1000m². Berikutnya untuk tingkatan pancang jumlah *Rhizophora mucronata* 1760 ind/1000m², *Avicennia alba* 400 ind/1000m² dan untuk *Sooneratia alba* sebanyak 40 ind/1000m². Jumlah vegetasi mangrove untuk tingkat tiang jenis *Rhizophora mucronata* ditemukan sebanyak 390 ind/1000m² dan untuk jenis *Avicennia alba* sebanyak 380 ind/1000m². Pada tingkat pohon jenis *Avicennia alba* ditemukan sebanyak 48 ind/1000m², sedangkan untuk jenis vegetasi *Rhizophora mucronata* dan *Sonneratia alba* jumlahnya 5 ind/1000m².

Stasiun 3 vegetasinya sangat beragam, jumlah vegetasi mangrove untuk tingkat semai jenis *Avicennia alba* sebanyak 3250 ind/1000m² dan untuk jenis *Rhizophora mucronata* sebanyak 1750 ind/1000m². Ditemukan pula untuk tingkat pancang *Rhizophora mucronata* sebanyak 600 ind/1000m², *Avicennia alba* sebanyak 440 ind/1000m², *Avicennia marina* sebanyak 240 ind/1000m² dan untuk jenis *Rhizophora*

apiculata ditemukan sebanyak 80 ind/1000m². Tingkatan tiang pada stasiun III jenis vegetasi yang ditemukan *Avicennia alba* sebanyak 540 ind/1000m², *Rhizophora mucronata* sebanyak 30 ind/1000m², dan *Avicennia marina* ditemukan sebanyak 10 ind/1000m². Di stasiun ini ditemukan pula pohon jenis *Avicennia alba* sebanyak 55 ind/1000m².



Gambar 9. Diagram Komposisi Mangrove Stasiun 3

4.1.4 Struktur Vegetasi Mangrove

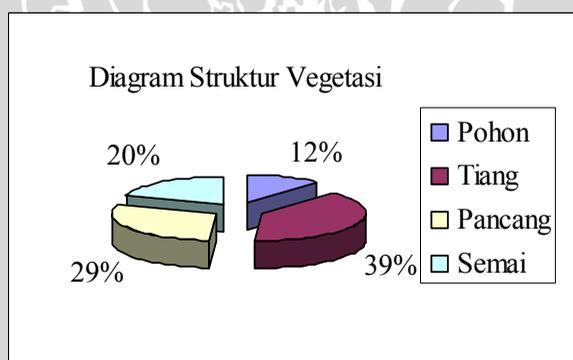
Struktur vegetasi tanaman mangrove di pesisir Kelurahan Mangunharjo sangat beragam. Setiap tingkatan tanaman mempunyai peranan yang besar dalam memberikan masukan berupa seresah yang nantinya berfungsi sebagai masukan unsur-unsur bahan organik yang ada di sekitar kawasan mangrove.

Pada setiap tingkatan tanaman mangrove struktur vegetasinya sebagai berikut (Gambar 10) :

- Pada tingkatan pohon Struktur vegetasinya sebesar 12 % yang terdiri dari jenis vegetasi *Avicennia alba*, *Rhizophora mucronata* dan *Sonneratia alba*

- b. Struktur vegetasi untuk tingkat tiang 39 % tertinggi di banding tingkatan yang lain. Pada tingkat ini jenis vegetasinya *Avicennia alba*, *Avicennia marina* dan *Rhizophora mucronata*
- c. Tingkatan pancang mempunyai struktur vegetasi sebesar 29 % lebih kecil dibanding dengan tingkat tiang, yang terdiri dari jenis vegetasi *Avicennia alba*, *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora alba* dan *Sonneratia alba*
- d. Pada tingkat semai struktur vegetasinya sebesar 20 % dengan jenis vegetasi *Avicennia alba* dan *Rhizophora mucronata*

Menurut Dahuri (2003) jumlah daun yang jatuh kedalam perairan berkorelasi positif terhadap ukuran diameter batang diatas 10 cm. Semakin besar diameter batangnya semakin banyak daun (seresah) yang dihasilkan.



Gambar 10. Struktur Vegetasi Mangrove Kawasan Pesisir Kelurahan Magunharjo

Adanya struktur vegetasi mangrove dapat pula menggambarkan keberadaan mangrove di pesisir Kelurahan Mangunharjo cenderung alami tapi juga baru mengalami rehabilitasi. Terlihat pada tingkat tiang sangat mendominasi kawasan tersebut senilai

39 %, ini terjadi penanaman mangrove oleh Dinas Pemerintahan * pada tahun 1980-an sedangkan pada tingkatan semai sebesar 20 % adalah hasil penanaman pada tahun 2002 oleh dinas DKP dan Pertanian.

4.1.5 Indek Nilai Penting

➤ Stasiun 1

Di Stasiun 1 nilai INP tertinggi dimiliki oleh *Avicennia alba* sebesar 300% baik pada tingkatan pohon, tiang, maupun pancang. Sedangkan pada tingkatan semai nilai INP terendah dimiliki *Sonneratia alba* dengan nilai 102,7% dibanding *Avicennia alba* dengan nilai INP tertinggi yaitu sebesar 197,3%. Menurut Noor., *et al* (1999) tanaman mangrove jenis family Soneratiaceae dan Avicenniaceae merupakan jenis tanaman pioner dibandingkan jenis lainnya, selain itu family ini menyukai jenis substrat yang bercampur lumpur dan pasir. Sehingga *Avicennia alba* dan *Rhizophora mucronata* dapat kita jumpai di Stasiun 1.

Penilaian nilai INP merupakan penjumlahan dari nilai Kerapatan Relatif (KRJ), Frekwensi Relatif Jenis (FRJ) dan Penutupan Relatif Jenis (PRJ). Pada tingkatan pohon jenis yang ditemukan hanya *Avicennia alba*, dengan vegetasi yang mendominasi kawasan ini menyebabkan nilai kerapatan relatif jenis dan penutupan relatif jenis dengan nilai 100 sehingga nilai INP-nya tinggi yaitu sebesar 300. Kerapatan vegetasi mangrove yang tinggi (40 000 individu/ha) dibantu dengan bentuk perakaran mangrove yang mampu menjerap sedimen menyebabkan kawasan ini memiliki tekstur tanah jenis lempung dengan sedikit berpasir. Menurut Arief (2003), dengan bentuk akar yang rapat

* Dinas Perhutani, Dinas Kelautan dan Perikanan, Pertanian dan Lembaga Swadaya Masyarakat

mangrove dapat menangkap lumpur sehingga mendorong pengendapan lumpur serta memperkuat ketahanan terhadap erosi.

Nilai Kerapatan Jenis (KJ), Kerapatan Relatif Jenis (KRJ), Frekuensi Jenis (FJ), Frekuensi Relatif Jenis (FRJ), Penutupan Jenis (PJ), Penutupan Relatif Jenis (PRJ), dan Indeks Nilai Penting (INP) vegetasi mangrove stasiun1 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kerapatan Jenis (KJ), Kerapatan Relatif Jenis (KRJ), Frekuensi Jenis (FK), Frekuensi Relatif Jenis (FRJ), Penutupan Jenis (PJ), Penutupan Relatif Jenis (PRJ), dan Indeks Nilai Penting (INP) vegetasi mangrove stasiun 1

ST	Jenis Vegetasi	KJ (ind/ha)	KRJ (%)	FJ	FRJ (%)	PJ (m ² /ha)	PRJ (%)	INP (%)
1	Pohon							
	Avicenia alba	150	100	0.4	100	4.94835	100	300
	Tiang							
	Avicenia alba	4000	100	0.8	100	107.464	100	300
	Pancang							0
	Avicennia alba	16000	100	1	100	135.856	100	300
	Semai							
	Avicennia alba	40000	64	1	83.3	7.08	50	197.3
	Rhizophora mucronata	22500	36	0.2	16.7	3.9825	50	102.7

Kondisi Stasiun yang berlempung sangat mudah sekali teraduk oleh adanya pasang surut air laut. Melihat kondisi perairan yang berlempung akan mempengaruhi kualitas air yang ada pada kawasan ini, kandungan bahan organik di kawasan mangrove dipengaruhi oleh dekomposisi dari bakteri dan jamur. Dekomposer ini akan meremas-remas atau mencacah substansi sisa-sisa bagian pohon yang kemudian dikeluarkan kembali sebagai kotoran (Arief, 2003). Kondisi bahan organik kawasan mangrove Mangunharjo sebesar 10,25 % merupakan hasil dari dekomposisi bakteri dan jamur, kondisi ini melebihi kondisi bahan organik yang ada di pesisir Pancer Bang yaitu sebesar 1,58 % (Palupi, 2007).

➤ Stasiun 2

INP tertinggi untuk tingkatan pohon dimiliki oleh *Avicennia alba* dengan nilai 171,04% dan yang terendah adalah *Rhizophora mucronata* dengan nilai 57,34% (Tabel 3). Jenis *Avicennia alba* sering kita temui pada setiap petak ukur yang diamati sehingga mendominasi dan dikatakan memiliki penyebaran yang merata. Nilai INP jenis ini tinggi karena didukung dengan kerapatan relatif sebesar 83%, frekuensi relatif 57,1% serta memiliki penutupan relatif sebesar 30,94% (Tabel 3).

Nilai Kerapatan Jenis (KJ), Kerapatan Relatif Jenis (KRJ), Frekuensi Jenis (FJ), Frekuensi Relatif Jenis (FRJ), Penutupan Jenis (PJ), Penutupan Relatif Jenis (PRJ), dan Indeks Nilai Penting (INP) vegetasi mangrove stasiun 2 dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Kerapatan Jenis (KJ), Kerapatan Relatif Jenis (KRJ), Frekuensi Jenis (FK), Frekuensi Relatif Jenis (FRJ), Penutupan Jenis (PJ), Penutupan Relatif Jenis (PRJ), dan Indeks Nilai Penting (INP) vegetasi mangrove stasiun 2

ST	Jenis Vegetasi	KJ (ind/ha)	KRJ (%)	FJ	FRJ (%)	PJ (m ² /ha)	PRJ (%)	INP (%)
2	Pohon							
	<i>Avicennia alba</i>	475	83	0.8	57.1	15.66978	30.94	171.04
	<i>Rhizophora mucronata</i>	50	8.7	0.2	14.3	1.81435	34.34	57.34
	<i>Sonneratia alba</i>	50	8.7	0.4	28.6	1.83125	34.72	72.02
	Tiang							
	<i>Avicennia alba</i>	3800	49.35	1	71.4	102.0908	50	170.75
	<i>Rhizophora mucronata</i>	3900	50.64	0.4	28.6	97.0008	50	129.24
	Pancang							
	<i>Avicennia alba</i>	4000	18.18	0.8	44	33.964	35.49	97.67
	<i>Rhizophora mucronata</i>	17600	80	0.8	44	146.5728	34.55	158.55
	<i>Sonneratia alba</i>	400	1.82	0.2	11.1	2.834	29.32	42.24
	Semai							
	<i>Avicennia alba</i>	42500	41.46	1	50	7.5225	50	141.46
	<i>Rhizophora mucronata</i>	60000	58.54	1	50	10.62	50	158.54

Pada tingkat tiang, vegetasi mangrove yang memiliki nilai INP terendah adalah dari jenis *Rhizophora mucronata* sebesar 129,24% sedangkan yang memiliki nilai INP tertinggi adalah dari jenis *Avicennia alba* sebesar 170,75% (Tabel 3). Tingginya nilai

INP jenis ini didukung oleh tingginya kerapatan relatif sebesar 49,35% dan tingginya penutupan relatif sebesar 50%. Untuk tingkat pancang nilai INP tertinggi adalah *Rhizophora mucronata* dengan nilai 158,55% dan untuk nilai INP yang terendah yaitu *Sonneratia alba* dengan nilai sebesar 42,24%. Pada tingkatan ini *Rhizophora mucronata* mendominasi dalam setiap plot, hal ini sesuai dengan nilai kerapatan relatif dari *Rhizophora mucronata* sebesar 80 %. Tingginya nilai kerapatan vegetasi mangrove sebesar 60 000 individu/ha dibantu dengan bentuk perakaran mangrove yang mampu menjerap sedimen menyebabkan kawasan ini memiliki tekstur tanah jenis lempung dengan sedikit berpasir. Menurut Arief (2003), dengan bentuk akar yang rapat mangrove dapat menangkap lumpur sehingga mendorong pengendapan lumpur serta memperkuat ketahanan terhadap erosi. Kerapatan mangrove juga mempengaruhi nilai pH sedimen kawasan mangrove, semakin rendah nilai kerapatan vegetasi mangrove maka semakin tinggi nilai pH sedimen. Peristiwa ini terjadi karena dengan semakin rapat, tanaman akan menghasilkan seresah yang banyak dan akhirnya akan di dekomposisi menghasilkan asam-asam dominan, asam-asam dominan inilah yang nantinya akan menurunkan nilai pH sedimen.

INP tertinggi untuk tingkat semai didapat dari jenis *Rhizophora mucronata* sebesar 158,54%, *Avicennia alba* merupakan jenis dengan nilai INP terendah sebesar 141,46%. *Rhizophora mucronata* merupakan hasil penanaman warga para pemilik tambak dan sistem penanamannya ditanam serapat mungkin dengan harapan dapat mengurangi proses abrasi tanggul tambak oleh gelombang laut. Pernyataan ini didukung oleh Noor *et al.*, (1999) bahwa dengan kerapatan tertentu mangrove dapat mengurangi abrasi pantai yang diakibatkan oleh air pasang. Kemungkinan tersebut dapat

menyebabkan nilai kerapatan jenis tinggi dan akhirnya mempertinggi nilai kerapatan relatif jenis yang merupakan komponen penilaian INP.

Besarnya kanopi akan mempengaruhi tinggi rendahnya suhu karena menutupi jalan masuknya sinar matahari ke perairan (Barus, 2002). Suhu stasiun 2 tergolong tinggi yaitu berkisar antara 27 sampai 30 °C. Hal ini disebabkan besarnya kanopi pada Stasiun ini rendah yaitu sebesar 3,39 m²/ha untuk jenis *Avicennia alba* pada tingkat pancang. Kisaran suhu yang cocok bagi mangrove yaitu 19–40 °C dengan toleransi ≤ 10 °C (Murdiyanto, 2003)

➤ Stasiun 3

Di stasiun ini masih didominasi oleh *Avicennia alba*, dikarenakan kondisi kawasan pesisir yang terbuka menghadap laut menyebabkan kawasan ini didominasi oleh *Avicennia alba*. Seperti disebutkan oleh Purnobasuki (2005), di pantai terbuka pohon-pohon yang dominan adalah komunitas pioner seperti *Avicennia* dan *Sonneratia*. Organisme ini cenderung tumbuh pada jenis substrat pasir keras atau lumpur lunak. Kondisi lingkungan yang mendukung dengan kandungan bahan organik berkisar antara 5,27 - 6,93 %, pH sebesar 5,86 - 6,49 dan nitrat sebesar 0,115 - 0,206% sangat mendukung bagi kelangsungan hidup tanaman mangrove.

Menurut Arief (2003), secara umum nilai pH tidak banyak berbeda antara 4,6 – 6,5. Tinggi rendahnya pH tanah ekosistem mangrove dipengaruhi oleh keapatan vegetasinya. Semakin rapat vegetasi mangrove nilai pH tanah semakin tinggi. Nilai Kerapatan Jenis (KJ), Kerapatan Relatif Jenis (KRJ), Frekuensi Jenis (FJ), Frekuensi Relatif Jenis (FRJ), Penutupan Jenis (PJ), Penutupan Relatif Jenis (PRJ), dan Indeks Nilai Penting (INP) vegetasi mangrove stasiun 3 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kerapatan Jenis (KJ), Kerapatan Relatif Jenis (KRJ), Frekuensi Jenis (FJ), Frekuensi Relatif Jenis (FRJ), Penutupan Jenis (PJ), Penutupan Relatif Jenis (PRJ), dan Indeks Nilai Penting (INP) vegetasi mangrove stasiun 3

ST	Jenis Vegetasi	KJ (ind/ha)	KRJ (%)	FJ	FRJ (%)	PJ (m ² /ha)	PRJ (%)	INP (%)
3	Pohon							0
	Avicenia alba	550	100	1	100	18.14395	100	300
	Tiang							0
	Avicennia alba	5400	93.1	1	71.4	145.0764	35.53	200.03
	Avicennia marina	100	1.72	0.2	14.3	2.4041	31.58	47.6
	Rhizophora mucronata	300	5.17	0.2	14.3	7.4616	32.89	52.36
	Pancang							0
	Avicennia alba	4400	32.35	0.8	50	37.3604	25.26	107.61
	Avicennia marina	2400	17.65	0.2	12.5	20.3784	25.26	55.41
	Rhizophora mucronata	6000	44.12	0.4	25	49.968	24.81	93.93
	Rhizophora apiculata	800	5.88	0.2	12.5	6.6232	24.66	43.04
	Semai							0
	Avicennia alba	32500	65	1	71.4	5.7525	50	186.4
	Rhizophora mucronata	17500	35	0.4	28.6	3.0975	50	113.6

Nilai INP tertinggi untuk tingkatan pohon dimiliki oleh *Avicennia alba* dengan nilai 300% dan untuk tingkat tiang tertinggi adalah *Avicennia alba* sebesar 200,03% sedangkan untuk tingkat tiang nilai INP terendah sebesar 47,6% dimiliki oleh *Avicennia marina*. Pada tingkat pancang INP tertinggi dimiliki oleh mangrove jenis *Avicennia alba* sebesar 107,61% dan untuk INP terendah sebesar 43,04% dari jenis *Rhizophora apiculata*. *Rhizophora mucronata* memiliki nilai INP tertinggi karena pohon jenis ini mampu tumbuh dengan baik pada perairan yang selalu tergenangi oleh air laut. Menurut Noor *et al.*, (1999) bahwa mangrove jenis *Rhizophora mucronata* pertumbuhannya akan optimal jika tumbuh pada areal yang tergenang dalam, serta pada tanah yang kaya akan humus. Pada tingkatan semai nilai INP tertinggi dari jenis *Avicennia alba* dengan nilai 186,4% dan yang terendah dari jenis *Rhizophora mucronata* sebesar 113,6%.

Stasiun ini mendapat masukan dari selokan yang berasal dari limbah rumah tangga, limbah tambak dan limbah pertanian. Besarnya masukan bahan organik dari

limbah tersebut menyebabkan proses dekomposisi bahan organik oleh bakteri dan jamur semakin besar yang akhirnya akan menurunkan pH tanah. Proses dekomposisi bahan organik akan menghasilkan asam-asam dominan, misalnya asam format dan alkohol, serta gas CO₂, H₂, dan CH₄, yang pada akhirnya akan menurunkan pH tanah di akhir proses dekomposisi (Arief, 2003). Berdasar penjelasan di atas pH sedimen di kawasan mangrove Kelurahan Mangunharjo sebesar 6,25 yang merupakan hasil dari proses dekomposisi bahan organik. *Avicennia alba* sangat kurang dominan di stasiun ini dimungkinkan kondisi lingkungan yang kurang sesuai berupa jenis sedimen yaitu lempung kurang disukai oleh jenis ini. Hal ini sesuai dengan pernyataan Noor *et al.*, (1999), bahwa *Avicennia alba* menyukai jenis substrat yang bercampur lumpur dan pasir.

4.1.6 Keanekaragaman Mangrove

Keanekaragaman jenis adalah suatu karakteristik tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologisnya, dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener digunakan jika data kelimpahan spesies diambil secara acak dari suatu komunitas atau subkomunitas (Soegiarto, 1994).

Data perhitungan nilai keanekaragaman Shannon-Wiener (Lampiran 4) didapat hasil sebagai berikut : Stasiun 1 = 0,603; Stasiun 2 = 1,002; Stasiun 3 = 0,85. Suatu kawasan dikatakan mempunyai keanekaragaman yang tinggi bila pada kawasan tersebut terdapat banyak spesies dengan jumlah individu tiap spesiesnya relatif sama. Dan bila dalam kawasan tersebut hanya terdiri dari sedikit spesies dengan jumlah individu yang tidak rata, maka kawasan tersebut mempunyai keanekaragaman yang rendah (Barus, 2002).

Kawasan Pesisir Mangunharjo mempunyai keanekaragaman yang rendah, sesuai dengan literatur (Odum,1993) yang menyebutkan bahwa, nilai keanekaragaman jenis kurang dari 1 maka keanekaragaman tergolong rendah, bila nilai keanekaragaman jenis antara 1,0–3,0 maka keanekaragaman jenis tergolong sedang dan jika nilai keanekaragaman lebih dari 3,0 maka tergolong tinggi. Kecilnya keanekaragaman di Pesisir Kelurahan Mangunharjo karena rata-rata pada kawasan tersebut merupakan kawasan baru tanam dan kecenderungan tanamannya terdiri dari 1 jenis saja.

Nilai indeks keanekaragaman (H') vegetasi mangrove di pesisir Kelurahan Mangunharjo pada masing-masing stasiun berkisar antara 0,603-1,002. Dapat dilihat bahwa nilai indeks keanekaragaman tertinggi pada stasiun 2 dan nilai indeks keanekaragaman terendah pada stasiun 1. Nilai indeks keanekaragaman pada stasiun 2 tinggi karena jumlah spesies mangrove yang ditemukan lebih banyak dibandingkan dengan jumlah spesies yang ditemukan pada stasiun 1 yaitu sebanyak 3 spesies. Tinggi rendahnya nilai keanekaragaman vegetasi tergantung dari dominansinya, semakin mendekati 0 nilai keanekaragaman semakin tinggi karena vegetasi yang ditemukan semakin banyak begitu pula sebaliknya bila nilai dominansi tinggi atau mendekati 1 maka nilai keanekaragamannya akan semakin rendah. Di kawasan Pancer Bang nilai keanekaragaman vegetasi mangrove berkisar antara 1,73 – 2,25, nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah Magunharjo karena jenis vegetasi yang ditemukan mencapai 10 jenis yaitu *Acanthus ilicifolius*, *Heritiera littoralis*, *Lumnitzera racemosa*, *Excoecaria agallocha*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Ceriop decandra*, *Heritiera globosa*, *Nypa fruticans* (Palupi, 2007).

Rendahnya nilai indeks keanekaragaman juga menunjukkan adanya kekurangan ekosistem tersebut dalam melakukan perbaikan karena buruknya faktor lingkungan. Seperti disebutkan oleh Wibisono (2005), bahwa untuk memberikan pembobotan kualitas lingkungan vegetasi mangrove dapat menggunakan kriteria indeks keanekaragaman (H') dengan kriteria H' 1,10 - 1,59 termasuk dalam kategori buruk; H' 1,60 - 2,49 masuk dalam kategori sedang; H' 2,50 - 3,49 masuk dalam kategori baik; dan $H' > 3,5$ termasuk dalam kategori sangat baik. Buruknya kualitas lingkungan vegetasi mangrove di pesisir Kelurahan Mangunharjo karena adanya pembuangan limbah rumah tangga yang di buang ke laut dan juga aktifitas masyarakat pesisir yang kurang menyesuaikan dengan kondisi lingkungan, sehingga ekosistem mangrove rusak dengan adanya limbah tersebut.

4.1.7 Indeks Dominansi

Tujuan dari penentuan indeks dominansi yaitu menentukan jenis organisme apa yang dominan pada kawasan tertentu, yang nantinya dapat menentukan tipe vegetasi atau zonasi suatu kawasan. Di kawasan pesisir Kelurahan Mangunharjo dominansi vegetasi mangrove secara keseluruhan yaitu jenis *Avicennia alba* dengan nilai 64,85%. Masing-masing stasiun mempunyai karakteristik yang berbeda sehingga menyebabkan dominansi setiap stasiun berbeda pula.

Stasiun 1

Pada stasiun ini dominansi yang terjadi pada jenis *Avicennia alba* dengan nilai 92%. Melihat kondisi substratnya yang lempung berpasir sangat mendukung untuk habitat *Avicennia alba*. Menurut Noor., *et al* (1999) tanaman mangrove jenis family Soneratiaceae dan Avicenniaceae merupakan jenis tanaman pioner dibandingkan jenis

lainnya, selain itu family ini menyukai jenis substrat yang bercampur lumpur dan pasir. Kecenderungan tanaman jenis Avicenniaceae sebagai pioner dalam pertumbuhan suatu kawasan pesisir, menyebabkan jenis ini mendominasi kawasan tersebut.

Stasiun 2

Kondisi stasiun 2 mempunyai karakteristik yang berbeda dengan stasiun 1, perubahan lingkungan sangat mungkin terjadi karena lokasinya dekat dengan tambak masyarakat sehingga memungkinkan adanya masukan bahan organik lebih besar. Pada lokasi pengambilan sampel stasiun 2 jenis tanaman mangrove yang mendominasi adalah *Rhizophora mucronata* dengan nilai 55%, melihat kondisi substratnya yang bertekstur lempung berpasir menyebabkan kawasan ini ditemukan *Rhizophora mucronata*. Selain itu pada kawasan ini baru mengalami penanaman mangrove yang dilakukan oleh warga masyarakat yang memiliki tambak, harapannya dapat melindungi tanggul tambak dari gelombang pasang dan erosi pantai.

Stasiun 3

Lokasi stasiun 3 yang dekat dengan tambak, pelabuhan perikanan dan pertanian yang membawa serta pupuk, pestisida dan bahan organik dibuang melalui selokan yang akan meningkatkan kesuburan mangrove. *Avicennia alba* mendominasi kawasan ini dengan nilai 75%. Kondisi substratnya yang cenderung berlempung menyebabkan kawasan ini didominasi oleh jenis *Avicennia alba*, seperti yang dikatakan oleh Purnobasuki (2005), di pantai yang terbuka, pohon-pohon yang dominan adalah komunitas pioner seperti *Avicennia* dan *Sonneratia*, karena keduanya yang mampu tumbuh di pasir keras atau lumpur lunak.

Tabel 5. Dominansi Vegetasi Mangrove Tiap Stasiunnya

Stasiun	Vegetasi Mangrove	Persentase (%)
1	<i>Avicennia alba</i>	92
	<i>Rhizophora mucronata</i>	8
2	<i>Avicennia alba</i>	43
	<i>Rhizophora mucronata</i>	55
3	<i>Avicennia alba</i>	75
	<i>Rhizophora mucronata</i>	19

Kondisi substratnya yang berlempung merupakan hasil dari kemampuan perakaran *Avicennia alba* dalam menahan lumpur, menurut Murdiyanto (2003), api-api (*Avicenniaceae*) merupakan jenis terbaik dalam proses menstabilkan endapan karena penyebaran benihnya mudah, toleran terhadap temperatur tinggi, cepat menumbuhkan akar pernafasan (akar pasak) dan sistem perakarannya yang mampu menahan endapan yang baik. Dominansi vegetasi mangrove semakin mendekati 0 keanekaragamannya semakin besar karena jumlah dari jenis vegetasi semakin besar dan bila dominansi vegetasi mangrove tinggi atau mencapai sama dengan 1 maka keanekaragaman vegetasinya semakin kecil karena hanya ditemukan hanya 1 atau beberapa jenis saja (Asus maizar, Komunikasi Pribadi)[†]. Kawasan pesisir Mangunharjo nilai keanekaragamannya berkisar antara 0,603 – 1,002, kisaran ini tergolong kecil. kegiatan penebangan mangrove untuk lahan pertambahan merupakan faktor utama penyebab utama rendahnya nilai indeks keanekaragaman sehingga nilai dominansi dari vegetasi yang ada tinggi dengan dominansi sebesar 92 % untuk jenis *Avicennia alba*. Di kawasan Pancer Bang nilai keanekaragaman vegetasi mangrove berkisar antara 1,73 – 2,25, nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah Magunharjo karena jenis vegetasi yang ditemukan mencapai 110 jenis yaitu *Acanthus ilicifolius*, *Heritiera littoralis*,

[†] Dosen Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya

Lumnitzera racemosa, *Excoecaria agallocha*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Ceriop decandra*, *Heritiera globosa*, *Nypa fruticans*.

4.2 Parameter Lingkungan Vegetasi Mangrove

Data faktor fisika dan kimia pesisir pantai (hutan mangrove) di kelurahan Mangunharjo, Mayangan, Probolinggo dapat dilihat pada Tabel 6.

4.2.1 Suhu

Suhu merupakan suatu perubahan bentuk dari energi sinar matahari menjadi energi panas. Setiap organisme baik tumbuhan maupun hewan mempunyai toleransi yang berbeda dalam menyesuaikan diri terhadap lingkungan. Kenaikan suhu akan meningkatkan metabolisme dari organisme. Faktor yang mempengaruhi suhu perairan yaitu intensitas cahaya matahari, pertukaran panas antara air dan udara di sekitarnya, ketinggian suatu tempat, dan faktor kanopi (penutupan oleh vegetasi) dari pepohonan yang menutupi permukaan tanah (Barus, 2002).

Kisaran suhu di kawasan mangrove Mangunharjo berkisar antara $27^{\circ} - 31^{\circ} \text{C}$ (Tabel 6). Kondisi suhu tersebut bervariasi ada yang tinggi dan adapula yang rendah meskipun pada stasiun yang sama, yang membedakan pada proses pengambilannya yaitu dari petak ukur yang berbeda dengan kondisi kanopi yang berbeda pula. Tinggi rendahnya suhu tanah dipengaruhi oleh penetrasi cahaya yang tidak dapat masuk ke dasar tanah dikarenakan kerapatan vegetasi mangrove yang tinggi. Di beberapa tempat lain kerapatan vegetasinya rendah dan hanya ditemukan beberapa jenis vegetasi, hal ini disebabkan oleh kegiatan manusia yang menebang mangrove untuk mendirikan tambak, sehingga penetrasi cahaya dapat langsung masuk ke substrat. Kisaran suhu yang baik

untuk kehidupan mangrove tidak kurang dari 20° C sedangkan kisaran musiman suhu tidak melebihi 5°C (Supriharyono, 2002).

Tabel 6. Data Fisika dan Kimia Pesisir Pantai Kelurahan Mangunharjo, Mayangan Probolinggo.

ST	Kode plot	N-total	C-organik	pH sedimen	Tekstur	Suhu	Salinitas	Pasut
1	I	0,325	9,17	6,35	Lempung berpasir	27	29	2,4
	II	0,347	9,73	6,37		28	29	2,4
	III	0,252	8,25	6,81		31	29	2,1
	IV	0,230	10,25	6,42		28	29	2,4
	V	0,195	7,26	6,40		29	29	2,4
2	VI	0,313	11,45	7,6	Lempung berpasir	28	31	1,9
	VII	0,295	11,30	7,8		29	31	1,9
	VIII	0,276	8,63	7,9		30	31	1,9
	IX	0,325	7,93	8,0		28	31	1,3
	X	0,407	10,72	8,0		27	31	1,3
3	XI	0,206	6,30	6,49	Lempung	28	29	1,3
	XII	0,156	6,93	5,86		29	29	1,9
	XIII	0,178	5,70	6,29		28	29	1,7
	XIV	0,130	5,27	6,30		30	29	2,4
	XV	0,115	6,70	6,29		27	29	2,4

4.2.2 Tekstur Tanah

Menurut Suin (1989) bahwa partikel tanah berbeda-beda ukurannya. Di samping itu juga 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 masa tanah.

Sedimen di mangrove mempunyai ciri-ciri selalu basah, mengandung garam, kandungan oksigen sedikit, berbutir-butir dan kaya akan bahan organik. Bahan organik yang terdapat dalam tanah berasal dari perombakan serasah mangrove. Adanya serasah secara lambat akan hancur dibawah kondisi sedikit asam oleh mikro-organisme seperti bakteri, jamur dan alga (Soeroyo, 1993).

Kondisi sedimen tiap stasiun berbeda, stasiun I dan stasiun 2 substratnya lempung berpasir dan stasiun 3 bertekstur lempung (Tabel 6 dan Lampiran 5). Perbedaan kondisi sedimen dimungkinkan karena kerapatan dari vegetasi mangrove sehingga sedimen terjepit oleh perakaran mangrove seperti dijelaskan oleh Arief (2003), bahwa model perakaran mangrove yang menjangkar ataupun menjulur akan mempengaruhi proses pengendapan lumpur karena sifatnya yang menjerap sedimen. Hal ini terbukti dengan kerapatan jenis 60 000 individu/ha untuk jenis pohon *Avicennia alba* mampu menjerap sedimen dengan jenis sedimen lempung sedikit berpasir pada stasiun I. Tekstur tanah juga dapat mempengaruhi jenis vegetasi yang mendiami kawasan tersebut, menurut Mordiyanto (2003) kondisi tanah memberikan kontribusi besar dalam membentuk zonasi penyebaran tanaman dan hewan seperti perbedaan spesies mangrove pada kondisi tanah yang berbeda, api-api dan pedada tumbuh sesuai di zona berpasir, bakau cocok di tanah lembek berlumpur dan kaya humus sedangkan jenis tancang menyukai tanah lempung dengan sedikit bahan organik.

Di Kalianak Surabaya dalam penelitian Wahidin (2005), vegetasi *Avicennia alba* mampu menjerap sedimen, dengan kerapatan 360 ind/ ha kondisi sedimen di bawahnya yaitu liat. Dalam Purnobasuki (2005) disebutkan pula sistem perakaran mangrove efektif dalam menangkap partikel-partikel tanah yang berasal dari erosi di sebelah hulu, dengan perakarannya di pantai Timur Sumatra yang ditumbuhi mangrove, penambahan daratan ke arah laut ± 2 cm setiap tahunnya.

4.2.3 pH Sedimen

Derajat keasaman (pH) adalah suatu ukuran dari konsentrasi ion hidrogen dan menunjukkan suasana air, yaitu sifat asam atau basa. Skala pH menunjukkan deret 0-14

satuan dan secara alamiah pH perairan dipengaruhi oleh konsentrasi karbondioksida dan senyawa yang bersifat asam (Cholik *et al*, 1986).

Nilai pH sedimendari hasil penelitian berkisar antara 5,8 - 8,0 (Tabel 6). Di tempat yang sama pada penelitian Candra (2007) menyebutkan kondisi pH sedimen di kawasan mangrove Kodya Probolinggo berkisar antara 6,3 – 7,2. Disebutkan pula dalam penelitian Wahiddin (2005) di kawasan sungai Kalianak Surabaya, bahwa mangrove dapat tumbuh dengan normal pada kondisi sedimen dengan pH 6 - 6,5. Perbedaan kisaran nilai pH dimungkinkan dipengaruhi oleh besar kecilnya luruhan seresah masing-masing stasiun atau kawasan berbeda. Menurut Arief (2003) guguran daun atau saresah mangrove yang mengandung bahan organik dan jatuh ke tanah akan mengalami proses dekomposisi. Dalam proses dekomposisi bahan organik akan mempengaruhi kondisi asam pada sedimen karena hasil akhir proses dekomposisi menghasilkan asam-asam dominan (asam propionat, laktat, butirat, format dan alkohol serta gas CO₂, H₂, CH₄). Selain karena faktor dekomposisi pH sedimen juga dipengaruhi oleh tingkat kerapatan vegetasi mangrove, seperti disebutkan oleh Arief (2003), bahwa nilai pH tanah di kawasan mangrove berbeda-beda tergantung pada tingkat kerapatan vegetasi yang tumbuh di kawasan tersebut, jika kerapatan vegetasi rendah, tanah akan mempunyai nilai pH tinggi. Kerapatan vegetasi sangat mempengaruhi masukan seresah mangrove karena semakin rapat vegetasinya jumlah seresah yang di hasilkan juga semakin tinggi yang nantinya juga berpengaruh pada nilai pH sedimen dalam proses dekomposisinya

4.2.4 Pasang Surut

Kisaran pasang surut (*tidal range*) adalah perbedaan tinggi muka air pada saat pasang maksimum dengan muka air pada saat minimum, rata-rata berkisar 1 - 3 m. Di

beberapa perairan di Indonesia kisaran pasang surutnya sekitar 1 m (Dahuri *et al.*, 2001). Pesisir Mangunharjo memiliki kisaran pasang surut antara 1,3 m – 2,4 m pada tanggal 23 – 29 Juli 2007 (Lampiran 6). Berarti amplitudo ketinggian pasang surutnya sebesar 1,1 m.

Kondisi topografi wilayah pesisir kelurahan Mangunharjo sangat landai (hasil observasi) sehingga memungkinkan terjadinya pengendapan substrat. Mangrove sulit tumbuh di wilayah pesisir yang terjal dan berombak besar dan arus pasang surut kuat, karena kondisi ini tidak memungkinkan terjadinya pengendapan lumpur yang diperlukan sebagai substrat bagi pertumbuhannya (Dahuri, 2003).

Pergerakan pasang surut air laut dipengaruhi oleh gaya gravitasi bulan dan matahari, disaat bulan purnama terjadi pasang tertinggi. Pasang surut adalah peristiwa naik dan turunnya permukaan laut secara periodik selama suatu interval waktu tertentu yang terjadi karena interaksi antara gaya gravitasi matahari dan bulan terhadap bumi (Nybakken, 1988). Perairan Mangunharjo mengalami pasang surut semi diurnal tide yaitu pasang surut yang terjadi apabila dalam waktu 24 jam terjadi dua kali air tinggi dan dua kali air rendah. Pasang surut juga mempengaruhi pola distribusi vegetasi mangrove, areal yang selalu digenangi saat pasang terendah didominasi oleh *Avicennia alba/ Sonneratia alba*, areal yang digenangi pasang sedang didominasi oleh *Rhizophora sp* dan areal yang digenangi pasang tinggi *Bruguiera* dan *Xilocarpus granatum* sedangkan untuk pasang tertinggi yang hanya beberapa hari dalam sebulan didominasi oleh *Bruguiera sexangula* dan *Lumnitzera littorea*.

4.2.5 Salinitas

Salinitas dari pandangan oseanografi didefinisikan sebagai jumlah garam dari garam-garam yang terlarut dalam satu kilogram air laut, setelah semua karbonat diubah menjadi oksida, semua bromida dan iodine sudah ditransformasi sebagai klorida ekuivalen dan semua bahan organik telah dioksidasi. Meskipun dapat dinyatakan dalam mg/L, tetapi salinitas lebih sering dinyatakan dalam ppt (*part per thousand*) atau permil (Hariyadi *et al.*, 1992).

Kisaran salinitas perairan pesisir Mangunharjo antara 29-31 ‰ (Tabel 6). Salinitas terendah terjadi di stasiun 1 dan 3 sedangkan tertinggi di stasiun 2, perbedaan nilai salinitas ini dikarenakan adanya masukan air tawar di lokasi pengambilan sampel seperti dijelaskan oleh Purnobasuki (2005), bahwa salinitas dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya genangan pasang, topografi, curah hujan, masukan air tawar dari sungai, dan evaporasi.

Menurut Nontji (1987), di perairan yang mendapat pengaruh aliran sungai, salinitas bisa turun rendah, sebaliknya wilayah atau daerah perairan yang memiliki penguapan sangat kuat, salinitas bisa meningkat lebih tinggi. Menurut Anwar *et al.*, (1984), salinitas air sekitar pantai akan menurun selama musim hujan karena bertambahnya volume air tawar yang mengalir dari sungai dan salinitas tertinggi terjadi pada musim kering. Kadar garam tanah yang terlalu tinggi akan sangat mengganggu penyerapan zat - zat hara karena menimbulkan kenaikan nilai osmosis larutan tanah, akibatnya tumbuhan mengalami kekeringan fisiologis karena terjadi plasmolisis pada sel – sel akar Arief, 2003).

4.2.6 Bahan Organik Tanah

Kandungan bahan organik tanah biasanya diukur berdasarkan kandungan C-organik. Kandungan karbon bahan organik bervariasi antara 45-60 % (rerata 50 %) dan konversi C-organik menjadi bahan organik = % C organik x 1,724. Kandungan C-organik termasuk perakaran dan edafon (organisme yang hidup di dalam tanah, terdiri atas flora dan fauna tanah) yang masih hidup sehingga tidak rancu dengan kandungan humus (Buckman dan Brady, 1982).

Kandungan C-organik di pesisir Mangunharjo berkisar antara 5,27-11,45 % untuk semua stasiun. Nilai C-organik terendah pada stasiun 3 dan yang tertinggi di stasiun 2 (Tabel 6). Sedimen mangrove menjadi sangat kaya akan bahan organiknya karena mendapat luruhan seresah mangrove yang jatuh pada tanah. Dijelaskan oleh Sutanto (2005), bahwa kandungan bahan organik 4-8 tergolong berlebihan dan antara 8-15 sangat berlebihan. Berdasarkan pengelompokan tingkat - tingkat kandungan bahan organik, kawasan ini tergolong kawasan yang memiliki tingkat bahan organik yang berlebihan. Melihat kondisi perairan yang berlempung akan mempengaruhi kualitas air yang ada pada kawasan ini, kandungan bahan organik di kawasan mangrove dipengaruhi oleh dekomposisi dari bakteri dan jamur. Dekomposer ini akan meremas-remas atau mencacah substansi sisa-sisa bagian pohon yang kemudian dikeluarkan kembali sebagai kotoran (Arief, 2003). Kondisi bahan organik kawasan mangrove Mangunharjo sebesar 10,25 % merupakan hasil dari dekomposisi bakteri dan jamur, kondisi ini melebihi kondisi bahan organik yang ada di pesisir Pancer Bang yaitu sebesar 1,58 % (Palupi, 2007).

Bahan organik dipengaruhi oleh besar kecilnya faktor lingkungan yang mempengaruhi ekosistem mangrove. Salah satu faktor tersebut adalah masukan seresah dari guguran daun mangrove ke dalam substrat, yang nantinya akan diproses dalam dekomposisi oleh bakteri dan fungi. Masukan berupa seresah daun mangrove tergantung dari jenis dan besar kecilnya pohon mangrove, semakin besar pohon mangrove maka sumbangan seresah ke ekosistem tersebut semakin besar (Dahuri, 2003).

4.2.7 Nitrat Sedimen

Nitrat merupakan salah satu hasil penguraian protein hewan maupun tumbuhan dan merupakan unsur hara yang esensial bagi tanaman, senyawa ini diproduksi dari amonia dalam tanah oleh bakteri nitrifikasi (Heddy *et al.*, 1986). Nitrogen merupakan bagian dari unsur nutrien yang diperlukan dalam proses fotosintesis yang diserap dalam bentuk nitrat kemudian dirubah menjadi protein. Pada tumbuhan dan hewan, senyawa nitrogen banyak ditemukan sebagai unsur penyusun protein dan klorofil (Effendi, 2003).

Data nitrat sedimen yang diperoleh dari pengambilan di lapang berkisar antara 0,115 % sampai 0,407 % (Tabel 6) untuk semua stasiun. Tingginya nitrat sedimen di dekat pantai atau pesisir akibat dari tingginya aktivitas masyarakat yang membuang limbah domestik di daerah pantai atau pesisir yang akhirnya terjepit dalam akar sehingga mempengaruhi kadar nitrat yang ada di sedimen (Azkab, 1999). Hampir semua perairan alami mengandung natrium, dengan kadar bervariasi antara 1 mg/liter hingga ribuan mg/liter. Kadar natrium pada perairan laut dapat mencapai 10500 mg/liter atau lebih. Satu liter air laut mengandung sekitar 30 gr NaCl yang terdiri atas 11 gr natrium (Cole, 1988 dalam Effendi, 2003)

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil skripsi di kawasan pesisir Kelurahan Mangunharjo Kota Probolinggo dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Vegetasi mangrove yang ditemukan ada 3 Family yaitu Rhizophoraceae, Sonneratiaceae dan Avicenniaceae mewakili spesies *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Sonneratia alba*, *Avicennia alba* dan *Avicennia marina*
2. Struktur vegetasi mangrove di kawasan pesisir Kelurahan Mangunharjo untuk tingkat pohon 12 %, tiang 39 %, pancang 29 % dan semai 20 %
3. Komposisi vegetasi mangrove tiap stasiunnya (ind/ha) adalah: stasiun 1 tingkat pohon jenis *avicennia alba* 150, tiang *Avicennia alba* 4000, Pancang *Avicennia alba* 16000, semai *Avicennia alba* 40000 dan *Rhizophora mucronata* 22500. Stasiun 2 untuk tingkat pohon *Avicennia alba* 475, *Rhizophora mucronata* 50, *Sonneratia alba* 50, tiang *Avicennia alba* 3800, *Rhizophora mucronata* 3900, Pancang *Avicennia alba* 4000, *Rhizophora mucronata* 17600, *Sonneratia alba* 400, Semai *Avicennia alba* 42500 dan *Rhizophora mucronata* 60000. pada stasiun 3 tingkat pohon *Avicennia alba* 550, tiang *Avicennia alba* 5400, *Avicennia marina* 100, *Rhizophora mucronata* 300, pancang *Avicennia alba* 4400, *Avicennia marina* 2400, *Rhizophora mucronata* 6000, *Rhizophora apiculata* 800, Semai *Avicennia alba* 32500 dan *Rhizophora mucronata* 17500
4. Indek Nilai Penting (INP) tertinggi stasiun I pada tingkat pohon, tiang dan pancang dari jenis *Avicennia alba* sebesar 300 dan pada tingkat semai

sebesar 197,3. Stasiun II pada tingkat pohon dari jenis *Avicennia alba* sebesar 171,04. Stasiun III pada tingkat pohon dari jenis *Avicennia alba* sebesar 300

5. Nilai indeks keanekaragaman vegetasi mangrove masing-masing stasiun berkisar antara 0,603-1,002, hal ini menunjukkan komunitas vegetasinya masih rendah
6. Kawasan pesisir Kelurahan Mangunharjo vegetasi mangrovenya didominasi oleh *Avicennia alba* dengan nilai persentase 64,85 %
7. Kondisi lingkungan tekstur tanah dalam kelas lempung, lempung berpasir dan pasir berlempung, pH tanah berkisar antara 5,8–8,0, suhu berkisar 27-31°C, salinitas berkisar antara 29-31, kondisi bahan organik berkisar 5,27-11,45% dan nitrat sedimennya berkisar 0,115-0,407 %

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian di pesisir Kelurahan Magunharjo, maka di sarankan:

1. Lebar dari mangrove ± 100 m, berdasarkan Kep-Presiden No. 32 Tahun 1990 idealnya hutan mangrove sebagai “Green Belt” maka perlu merehabilitasi mangrove supaya fungsinya dapat optimal
2. berdasarkan vegetasi mangrove yang dominan, diharapkan dalam merehabilitasi mangrove dengan jenis vegetasi *Avicennia*, selain itu juga perlu adanya sosialisasi kepada masyarakat dan instansi terkait mengenai pentingnya hutan mangrove

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous.a. 2003. Udang Dibalik Mangrove. [http:// www dephut.go.id/ informasi / SETJEM/ pusstal/ INFO_V102/ VII_V102 htm](http://www.dephut.go.id/informasi/SETJEM/pusstal/INFO_V102/VII_V102.htm)
- Anonimous.b. 2004. Pedoman Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Departemen Kelautan dan Perikanan: Direktorat Jendral Pesisir dan Pulau-pulau Kecil: Direktorat Jendral Pesisir. Jakarta
- Anonimous.c. 2005. Petunjuk Praktikum Limnologi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang
- Anonimous.d.2007. Mangrove.<http://www.mangroven.at/mangrove/english/index.php?screewidth=1024&id=arten&submenu=arten&folder=&anker=&le=1&re=0>
- Arief, A. 2003. Hutan Mangrove: Fungsi dan Manfaatnya. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Azkab, M.H., 1999. Pedoman Inventarisasi Lamun. Oseana, Majalah Ilmiah Semi Populer. Volume XXIV Nomor 1, Tahun 1999: 1-16. Puslitbang Oseanologi LIPI. Jakarta.
- Barus, T.A. 2002. Pengantar Limnologi. Jurusan Biologi FMIPA. USU Medan
- Bengen, D.G. 2002. Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. IPB Bogor
- Buckman, H.O. dan N.C. Brady. 1982. Ilmu Tanah. Terjemahan : Soegiman. Bhratara Karya Aksara. Jakarta
- Candra, R.A.S. 2007. Skripsi. Studi Pengaruh Komunitas Mangrove Terhadap Kadar C-Organik Tanah Dan Kepiting (*Uca sp*) Di Pantai Kelurahan Mangunharjo Kodya Probolinggo. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang
- Cholik,F., Artati dan Arifudin. 1986. Pengelolaan Kualitas Air Kolam. Direktorat Jendral Perikanan. Bekerjasama dengan Internasional Development Reserch Centre (IDCR). Jakarta
- Dahuri, R. 2003. Keanekaragaman Hayati Laut : Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Darsidi, A. 1984. Pengelolaan Hutan Mangrove di Indonesia. Makalah Seminar II Ekosistem Mangrove, Lembaga Pengetahuan Indonesia

- Djaja, R. 1989. Pengamatan Pasang Surut Laut untuk Penentuan Datum Ketinggian. Dalam (Ongkosongo, O.S.R dan Suyarso). LIPI. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oceanografi. Jakarta
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Bagi Pengelolaan Sumberdaa dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta
- Feliatra, 2001. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Heterotrof yang Terdapat pada Daun Mangrove (*Avicenia alba* dan *Sonneratia sp*) dari kawasan Stasiun Kelautan Dumai. Kota Dumai. Pontianak
- Hariyadi, S., Suryadiputra, I.N.N., dan Widigdo, B. 1992. Penuntun Praktikum dan Metode Analisis Kualitas Air. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang
- Heddy, S., S.b. Soemitro dan S. Soekartomo. 1986. Pengantar Ekologi. Rajawali. Jakarta
- Nontji, A. 1993. Laut Nusantara. Penerbit Djambatan. Jakarta
- Noor, Y.R., M. Kazali dan I.N.N. Suryadiputra. 1999. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. PKA/ WI- IP. Bogor
- Nybakken, J.W. 1988. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. Alih Bahasa : H.M. Eidman dkk. Gramedia. Jakarta
- Palupi, P. 2007. Kondisi Nitrat Sedimen Hutan Mangrove Di Kawasan Pancer Bang Desa Karangandu Watulimo Trenggalek
- Pariwono, J. I. 1996. Dinamika Perairan Pantai di Daerah Hutan Mangrove. Kumpulan Makalah Pelatihan Pelestarian Dan Pengembangan Ekosistem Mangrove Secara Terpadu dan Berkelanjutan.PPLH – Lembaga Penelitian UNIBRAW. Malang.
- Pramudji. 2000. Hutan Mangrove Di Indonesia : Peranan Permasalahan Dan Pengelolaannya *dalam* Hutomo. M (eds). Oseana. Majalah Ilmiah Semi Populer Volume XXV, Nomor 1, 2000 : 13-20. Puslitbang Oseanologi-LIPI, Jakarta.
- Purnobasuki, H. 2005. Tinjauan Perspektif Hutan Mangrove. Penerbit Airlangga University Press. Surabaya.
- Romimohtarto, K. dan Juwana, S. 1999. Biologi Laut. Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut. Puslitbang Oseanologi-LIPI, Jakarta.
- Snedaker, S.C. and J.G. Snedaker. 1975. Soil Taxonomi, Soil Conservation service, U.S. Deepartemen of Agriculture. Agriculture Hanbook. Unesco

- Soegianto, A. 1994. Ekologi Kuantitatif: Metode Analisis Populasi dan Komunitas. Penerbit Usaha Nasional. Surabaya
- Soeroyo. 1993. Pertumbuhan Mangrove dan Permasalahannya, Dalam : Kumpulan Makalah Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta
- Subarijanti, H.U. 2000. Pemupukan dan Kesuburan Perairan. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang
- Supriharyono. 2002. Pelestarian dan Pengelolaan Sumberdaya Alam di Wilayah Pesisir Tropis. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Suryabrata.1989. Metode Penelitian. Edisi pertama. CV Rajawali. Jakarta
- Sutanto, R. 2005. Ilmu Tanah: Konsep dan Kenyataan. Kanisius. Yogyakarta
- Suwasis. 2006. Skripsi. Studi Pengelolaan Ekosistem Mangrove Berbasis Masyarakat di Teluk Damas Desa Karanggandu Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang
- Udiansyah, S. Budi dan U. Bijaksana. 2002. Pengaruh Pengelolaan Hutan Mangrove Terhadap Biota Perairan. Agritek Vol. 10 No. 2 hal. 2000-2009
- Wahidin, A. 2005. Skripsi. Studi Komunitas Mangrove di Sekitar Muara Sungai Kalianak Kelurahan Morokrengan Kecamatan Krengan Surabaya
- Wibisono, M.S. 2005. Pengantar Ilmu Kelautan. PT Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta
- Widianto, Ngadirin, Iva Dewi Lestari. 2006. Panduan Praktikum Pengantar Fisika Tanah. Laboratorium Fisika Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. Tidak diterbitkan

Lampiran 3. Vegetasi Mangrove Yang Ditemukan di Lokasi Penelitian

No	Vegetasi Mangrove	Akar	Batang	Daun	Buah dan Bunga
1	<i>Avicennia alba</i>	Perakaran horizontal, akarnapas rumit, akar napas tipis berbentuk jari yg ditutupi lentisel	Kulit kayu berwarna keabu-abuan, bbrp ada tonjolan kecil, pada bagian yang tua kadang ditemukan serbuk tipis	bagian atas berwarna hijau menkilat, sedangkan sebelah bawah pucat. Daunnya berbentuk clips, dengan panjang daun berkisar 16x5 cm	bunga kecil berwarna oranye, dan diameter 3 - 4 mm. Buahnya kerucut/cabe/mente dengan panjang 2 - 4 cm, warna hijau kekuningan



Google.com, 2007

Lampiran 3. Lanjutan

No	Vegetasi Mangrove	Akar	Batang	Daun	Buah dan Bunga
2	<i>Avicennia marina</i>	Akarnya horizontal berbentuk pensil, akar nafas tegak dengan lentisel	Kulit kayu halus dengan burik-burik hijau-abu dan terkelupas dalam bagian-bagian kecil.. Ranting muda dan tangkai daun warna kuning, tidak berbulu	Bagian atas ditutupi bintik kelenjar berbentuk cekung, bawah putih abu-abu muda. bentuk elips, bulat memanjang, bulat telur berbalik, ujungnya eruncing hingga membulat, ukuran 9x4,5 cm	Bunga seperti trisula bergeromol muncul diujung tandan, bau menyengat nektar banyak letak diujung atau ketiak tangkai. Buah membulat, warna hijau keabuan, permukaan berambut halus dan ujung buah agak tajam seperti paruh



Google.com, 2007

Lampiran 3. Lanjutan

No	Vegetasi Mangrove	Akar	Batang	Daun	Buah dan Bunga
3	<i>Rhizophora apiculata</i>	berbentuk akar tongkat yang keluar dari batang, dan memiliki lentisel untuk pernafasan	kulit kayu berwarna abu-abu tua dan berubah-ubah	Berkulita, warna hijau tua, bagian tengah hijau muda, bawah kemerahan, gagang daun kemerahan panjang 17-35mm, bentuk elips menyempit, ujung meruncing	bunga biseksual, kepala kekuningan, daun mahkota kuning-putih tidak berambut, kelopak kuning kecoklatan melengkung. Buah kasar bulat m' manjang coklat, hipokotil silindris, berbintil, leher kotilodon merah



Lampiran 3. Lanjutan

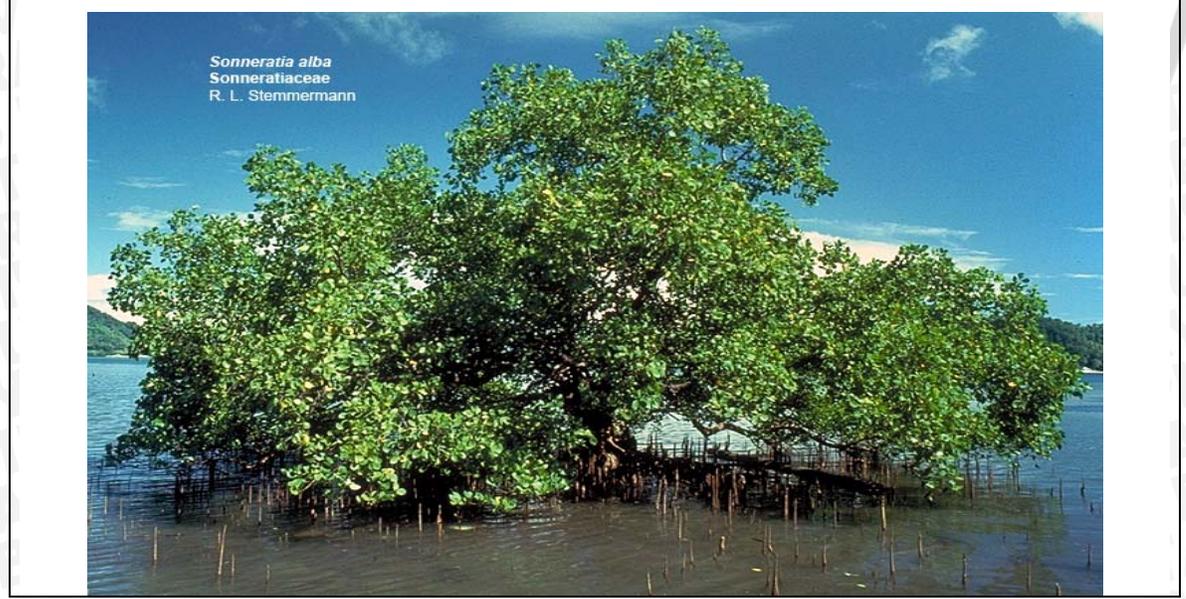
No	Vegetasi Mangrove	Akar	Batang	Daun	Buah dan Bunga
4	<i>Rhizophora mucronata</i>	berbentuk akar tongkat yang keluar dari batang, dan memiliki lentisel untuk pernafasan	berwarna gelap-hitam dan ada celah horizontal	Warna gagang daun hijau, bentuk elips melebar hingga bulat memanjang ujung meruncing, ukuran 11x5 cm	Bunga biseksual, daun mahkota putih ada rambut, kelopak kuning pucat. Buah lonjong, warna hijau kecoklatan, hipokotil silindris, kasar dan berbintil, leher kotilodon kuning ketika matang



Google.com, 2007

Lampiran 3. Lanjutan

No	Vegetasi Mangrove	Akar	Batang	Daun	Buah dan Bunga
5	<i>Sonneratia alba</i>	Akar berbentuk kabel dibawah tanah dan muncul ke permukaan sebagai akar nafas yang berbentuk ekrucut tumpul, tinggi 25 cm	Kulit kayu berwarna putih tua hingga coklat dgn celah longitudinal yang halus	Punya kelenjar, bentuk bulat telur terbalik, ujung membundar.	Seperti bola,ujung bertangkai, bagian dasar berkelompok,dan tidak akan membuka setelah matang.bunga biseksual, daun mahkota putih mudah rontok, bagian luar kelopak hijau,dalam kemerahan, seperti lonceng.



Google.com, 2007

Lampiran 4. Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener Stasiun 1

Jenis	ni	pi (ni/N)	log pi	pi log pi
Avicennia alba	102	0.2312925	-0.63584	-0.14706
Rhizophora mucronata	9	0.0204082	-1.6902	-0.03449
Jumlah	111			-0.18156

$$\begin{aligned}
 H' &= -3,32 \sum pi \log pi \\
 &= -3,32 \sum -0.18156 \\
 &= 0.6027741
 \end{aligned}$$

Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener Stasiun 2

Jenis	ni	pi (ni/N)	log pi	pi log pi
Avicennia alba	84	0.1904762	-0.72016	-0.13717
Rhizophora mucronata	109	0.2471655	-0.60701	-0.15003
Sonneratia alba	3	0.0068027	-2.16732	-0.01474
Jumlah	196			-0.30195

$$\begin{aligned}
 H' &= -3,32 \sum pi \log pi \\
 &= -3,32 \sum -0.30195 \\
 &= 1.0024718
 \end{aligned}$$

Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener Stasiun 3

Jenis	ni	pi (ni/N)	log pi	pi log pi
Avicennia alba	100	0.2267574	-0.64444	-0.14613
Avicennia marina	7	0.015873	-1.79934	-0.02856
Rhizophora mucronata	25	0.0566893	-1.2465	-0.07066
Rhizophora apiculata	2	0.0045351	-2.34341	-0.01063
Jumlah	134			-0.25598

$$\begin{aligned}
 H' &= -3,32 \sum pi \log pi \\
 &= -3,32 \sum -0.25598 \\
 &= 0.8498637
 \end{aligned}$$

Lampiran 5. Hasil Analisa Tekstur Tanah Mangrove Mangunharjo



Departemen Pendidikan Nasional
 UNIVERSITAS BRAWIJAYA - FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
 Jalan Veteran, Malang 65145

Telp. : 0341 - 551611 psw. 316, 553623 Fax : 0341 - 564333, 560011 e-mail : soilub@brawijaya.ac.id

Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam penulisan : Nama, Gelar, Jabatan Dan Alamat

HASIL ANALISA TANAH

Analisa : M Zaki (Fak. Perikanan) jl.sumber sari IIII A 224 A
 Asal : Ds. Mangunharjo, Kec.Mayangan Probolinggo
 Nomor : /PT13.FP/ AF / T / 07

No	Kode	Kjh cm.jam ⁻¹	Berat		Porositas %	Nilai COLE	Pene- trasi N.cm ⁻²	Indek DMR mm	Kadar air kr. udara	Air tersedia	Kadar air pF		% Pasir	% Debu	% Liat	Klas Tekstur
			isi	jenis							2.5	4.2				
1	Sedimen 1												70	22	8	lemp. berpasir
2	Sedimen 2												68	24	8	lemp. berpasir
3	Sedimen 3												35	44	20	lempung



Malang, Mei 2007
 Ketua,
 Dr. Ir. M. Luthfi Rayes, MSc.
 NIP 130 818 808

an. Ketua lab. Fisika

Dr. Ir. Sugeng Priyono, MS
 NIP 131 472 755

Didukung Laboratorium, Analisa lengkap dan khusus untuk kepentingan Mahasiswa, Dosen dan Masyarakat LAB. KIMIA TANAH : Analisa Kimia Tanah / Tanaman, dan Rekomendasi Pemupukan LAB. FISIKA TANAH: Analisa Fisik Tanah, Perancangan Konservasi Tanah dan Air, serta Rekomendasi Irigasi LAB. PEDOLOGI, PENGINDERAAN JAUH & PEMETAAN: Interpretasi Foto Udara, Pembuatan Peta, Survei Tanah dan Evaluasi Lahan, Sistem Informasi Geografi dan Pembagian Wilayah LAB. BIOLOGI TANAH : Analisa Kualitas Bahan Organik dan Pengelolaan Kesuburan Tanah Secara Biologi

Lampiran 6. Data Pasang Surut Pantai Mangunharjo Probolinggo

Juli 2007

45. ALUR PERALATAN TITIK SURUTAN MANGUNHARJO PROBOLINGGO
07°35' - 142°R.T
JULI 2007
Waktu G.M.T. + 07.00

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

