

**PRODUKSI TOTAL SERASAH MANGROVE *Rhizophora mucronata*  
DI KAWASAN MANGROVE DESA PENUNGGUL, NGULING  
KABUPATEN PASURUAN**

**LAPORAN SKRIPSI  
MANAJEMEN SUMBERDAYA LINGKUNGAN  
DAN PERAIRAN**

Oleh :  
**NINA ZULFIANA**  
**NIM. 0310810045**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERIKANAN  
MALANG  
2007**



**PRODUKSI TOTAL SERASAH MANGROVE *Rhizophora mucronata*  
DI KAWASAN MANGROVE DESA PENUNGGUL, NGULING  
KABUPATEN PASURUAN**

Oleh :  
NINA ZULFIANA  
NIM. 0310810045

Dosen Penguji I

( Ir. Herwati Umi S, MS )  
Tanggal: \_\_\_\_\_

Dosen Penguji II

( Ir. Muhammad Musa, MS )  
Tanggal: \_\_\_\_\_

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

( Ir. Moh. Mahmudi, MS )  
Tanggal: \_\_\_\_\_

Dosen Pembimbing II

( Ir. Mulyanto, MS )  
Tanggal: \_\_\_\_\_

Mengetahui,  
Ketua Jurusan

( Ir. Maheno S Widodo )  
Tanggal : \_\_\_\_\_



## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulisan laporan skripsi ini dapat terselesaikan.

Atas terselesaikannya laporan skripsi ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Mohammad Mahmudi, MS dan Bapak Ir. Mulyanto, MS selaku Dosen Pembimbing atas segala petunjuk dan bimbingannya dari penyusunan proposal sampai dengan terselesaikannya laporan skripsi ini.
2. Ibu Herwati Umi S, MS dan Bapak Ir. Muhammad Musa, MS selaku Dosen Penguji atas segala kritik dan sarannya dalam penyempurnaan laporan ini.
3. Bapak, Ibu dan seluruh keluargaku yang selama ini memberikan dukungan dan doanya.
4. Bapak Mukarim sekeluarga atas kesediaannya membantu sarana dan prasarana yang diperlukan selama penelitian di Desa Penunggul, Pasuruan.
5. Teman-teman Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya, khususnya Program Studi MSP'03 yang telah banyak membantu dan memberikan semangat dalam penyusunan laporan skripsi ini.
6. Semua pihak yang telah memberikan dorongan dan bantuan sehingga dapat terselesaikannya laporan skripsi ini.

Laporan ini tentunya masih terdapat banyak kekurangan di dalamnya, maka kritik dan saran dari pembaca besar artinya untuk kemajuan isi laporan. Akhirnya penulis berharap semoga laporan skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak yang berminat dan memerlukan. Amien.

Malang, September 2007

Penulis

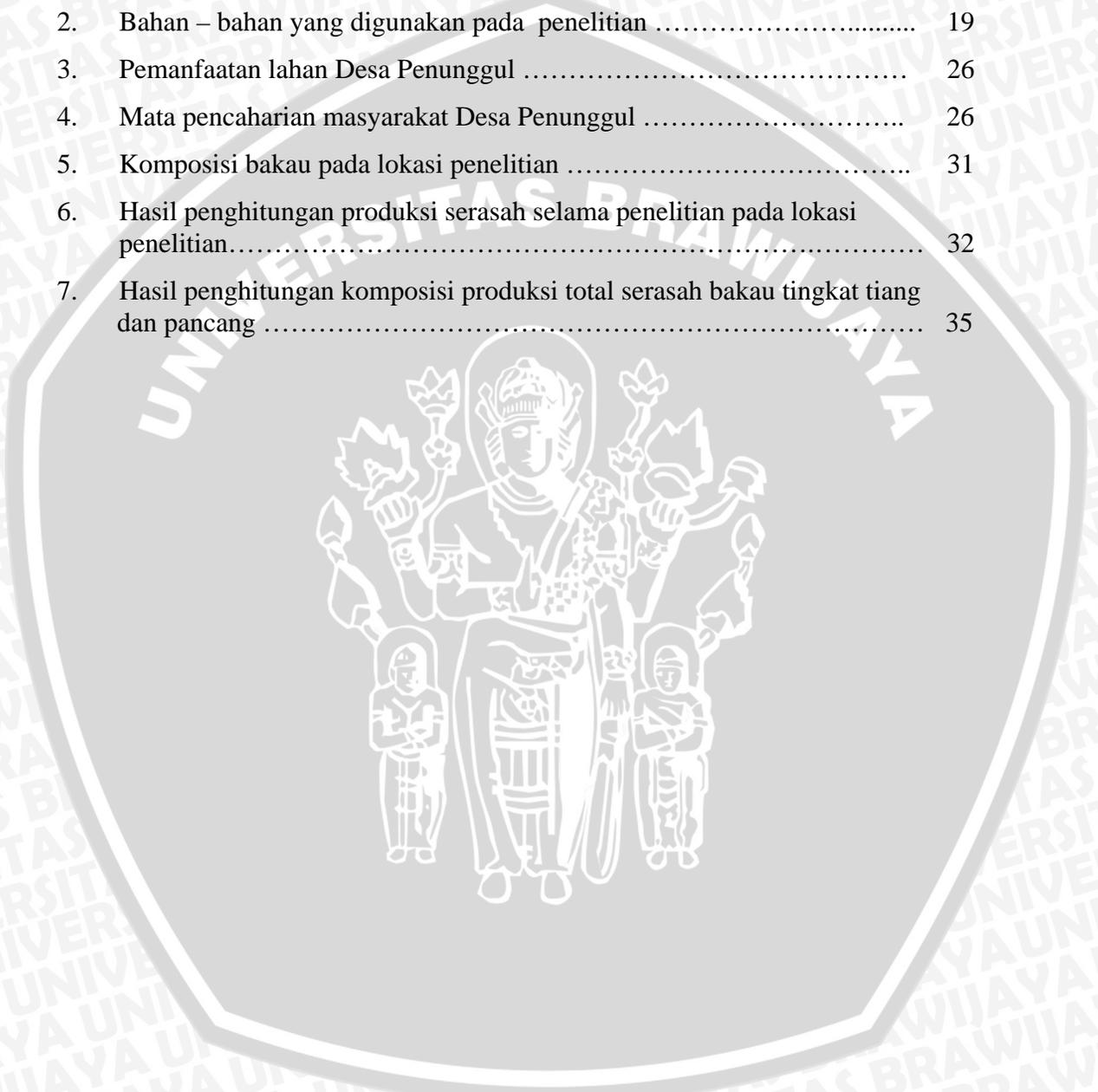
## DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Kegunaan .....	6
1.5 Tempat dan Waktu .....	6
2. TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Ekosistem Mangrove .....	7
2.2 Manfaat Ekosistem Mangrove .....	9
2.3 Kondisi Mangrove di Indonesia .....	12
2.4 Faktor – faktor yang Mempengaruhi Vegetasi Mangrove .....	13
2.5 Produksi Serasah ( <i>Rhizophora mucronata</i> ) .....	14
2.6 Proses Pengguguran Serasah .....	17
3. METODOLOGI.....	19
3.1 Materi Penelitian .....	19
3.2 Alat dan Bahan .....	19
3.3 Metode Penelitian .....	20
3.4 Prosedur Pengamatan dan Pengambilan Sampel .....	20
3.4.1 Penentuan Stasiun Pengamatan .....	20
3.4.2 Pengambilan Sampel .....	21

1) Serasah .....	22
2) Vegetasi .....	22
3.4.3 Analisa Sampel Serasah .....	22
3.4.4 Analisa vegetasi.....	23
3.4.5 Pengukuran Faktor Lingkungan .....	23
3.5 Analisis Data Hasil Penelitian .....	23
4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	25
4.1 Keadaan Umum Desa Penunggul .....	25
4.2 Deskripsi Lokasi Penelitian .....	27
4.3 Vegetasi Mangrove <i>Rhizophora mucronata</i> .....	30
4.4 Produksi Serasah <i>Rhizophora mucronata</i> .....	32
4.5 Parameter Lingkungan Mangrove .....	36
4.5.1 Tekstur Sedimen .....	37
4.5.2 Salinitas .....	38
4.5.3 Pasang Surut .....	38
5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	40
5.1 Kesimpulan .....	40
5.2 Saran .....	41
6. DAFTAR PUSTAKA .....	42
7. LAMPIRAN .....	44

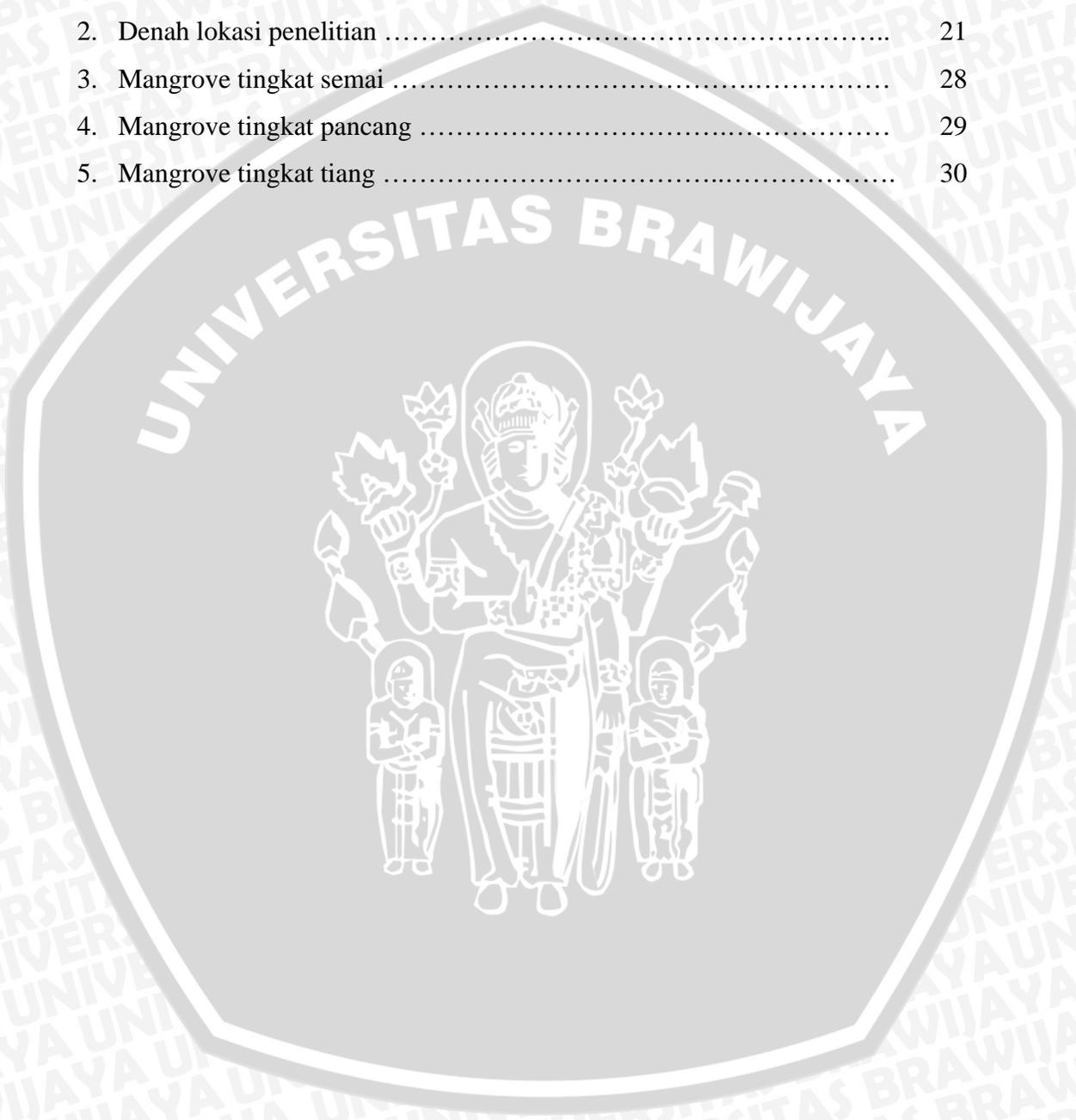
## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Peralatan yang digunakan pada penelitian .....	19
2. Bahan – bahan yang digunakan pada penelitian .....	19
3. Pemanfaatan lahan Desa Penunggul .....	26
4. Mata pencaharian masyarakat Desa Penunggul .....	26
5. Komposisi bakau pada lokasi penelitian .....	31
6. Hasil penghitungan produksi serasah selama penelitian pada lokasi penelitian.....	32
7. Hasil penghitungan komposisi produksi total serasah bakau tingkat tiang dan pancang .....	35



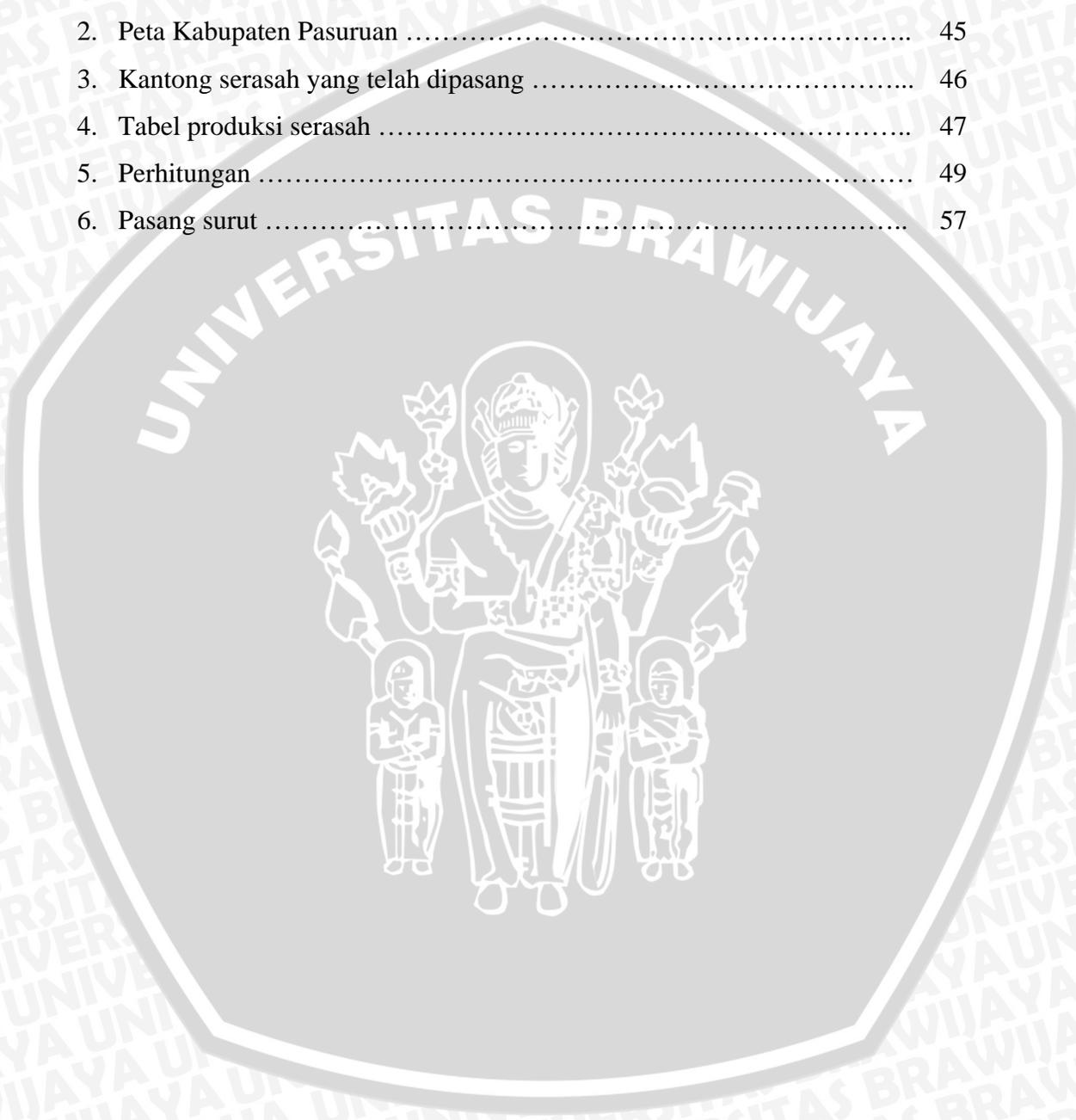
## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Rantai makanan di ekosistem mangrove .....	5
2. Denah lokasi penelitian .....	21
3. Mangrove tingkat semai .....	28
4. Mangrove tingkat pancang .....	29
5. Mangrove tingkat tiang .....	30



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Denah Desa Penunggul .....	44
2. Peta Kabupaten Pasuruan .....	45
3. Kantong serasah yang telah dipasang .....	46
4. Tabel produksi serasah .....	47
5. Perhitungan .....	49
6. Pasang surut .....	57



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kawasan mangrove merupakan suatu kawasan yang hanya dapat tumbuh dan berkembang dengan baik di daerah tropis. Komunitas mangrove sendiri tersusun dari berbagai jenis tumbuhan. Masing – masing jenis mempunyai kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan yang ekstrim.

Di Indonesia, hutan mangrove banyak ditemukan di sepanjang pantai dan muara sungai. Tetapi tidak semua pantai dapat ditumbuhi mangrove, karena pada umumnya mangrove hanya dapat tumbuh pada pantai dengan substrat tertentu saja. Hutan mangrove ini biasa ditemukan di daerah pantai terlindung (gelombangnya tidak terlalu besar) dan muara sungai. Wilayah tumbuhnya mangrove ini merupakan daerah pertemuan antara darat dan laut. Dimana daerah pertemuan tersebut masih terdapat pengaruh dari sifat – sifat lautan, seperti pasang surut, salinitas, suhu, dan angin laut.

Secara ekologis, mangrove mempunyai peranan yang sangat penting bagi ketersediaan sumber daya hayati perairan. Beberapa fungsi hutan mangrove yang telah banyak diketahui antara lain:

1. Mengurangi energi gelombang. Keberadaan mangrove di tepi pantai dapat memecah dan mengurangi energi gelombang perairan yang menuju pantai, sehingga dapat melindungi pantai dari abrasi.
2. Merupakan habitat bagi organisme perairan untuk berlindung, memijah, tempat tumbuh, dan mencari makan.

Peranan mangrove ini tak hanya dari segi ekologis saja, tetapi juga dari segi ekonomi. Seperti diketahui bahwa dalam ekosistem mangrove terdapat berbagai sumber daya perikanan, seperti ikan, udang, kerang, dan kepiting. Organisme – organisme tersebut dapat mendatangkan fungsi ekonomi bagi masyarakat sekitarnya. Selain itu, pohon mangrove dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan, misalnya kayunya dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan bahan pembuat kertas.

Salah satu fungsi hutan mangrove adalah sebagai penyedia makanan dan unsur hara. Dimana hutan mangrove mampu menghasilkan bahan organik yang tinggi, yang berasal dari pohon – pohon mangrove, terutama daunnya (serasah). Produksi serasah yang tinggi akan menghasilkan bahan organik yang tinggi pula.

Tingginya produksi serasah mangrove ini diduga secara langsung berhubungan dengan struktur komunitas mangrove yang juga didukung oleh faktor – faktor lingkungan antara lain musim. Dimana menurut Soenardjo (1999) mangrove berkembang pesat di daerah estuari tropis yang mendapat curah hujan tinggi secara terus – menerus dibanding dengan daerah lain, jumlah serasah yang dihasilkan pada musim hujan lebih tinggi. Struktur komunitas yang terdiri dari banyak jenis mangrove, jumlah tegakan, dan umur, akan menghasilkan serasah dalam jumlah yang beragam. Selain faktor – faktor tersebut, kerimbunan tajuk juga sangat mempengaruhi produksi serasah. Semakin rimbun tajuk hutan mangrove, semakin banyak produksi serasahnya.

Kebanyakan produksi serasah mangrove ini akan masuk dalam sistem energi sebagai bahan terdekomposisi. Daun – daun mangrove akan mengalami proses dekomposisi menjadi bahan organik. Daun – daun yang jatuh akan mengalami

penghancuran, yaitu dari pecahan daun berukuran besar menjadi partikel – pertikel yang lebih kecil, dan akhirnya menjadi molekul. . Proses dekomposisi serasah terjadi secara bertahap dengan bantuan mikroorganisme yang dikenal dengan dekomposer atau pengurai, seperti bakteri maupun fungi. Setelah proses dekomposisi, struktur serasah tidak lagi dalam bentuk yang kompleks, melainkan telah terurai menjadi bentuk – bentuk yang sederhana (bahan anorganik).

Dalam proses dekomposisi terjadi perombakan bahan organik menjadi bahan anorganik, dengan melepaskan energi panas. Proses yang terjadi meliputi tiga tahap, antara lain:

- 1) Detrifikasi, yang merupakan proses perombakan debris menjadi detritus melalui proses biologi oleh avertebrata dan proses fisika yang berupa adanya pelapukan.
- 2) Humifikasi, yang merupakan proses perombakan detritus menjadi humus melalui proses biologi oleh avertebrata dan cacing.
- 3) Mineralisasi, yang merupakan proses perombakan humus menjadi mineral melalui proses biologi oleh bakteri dan jamur.

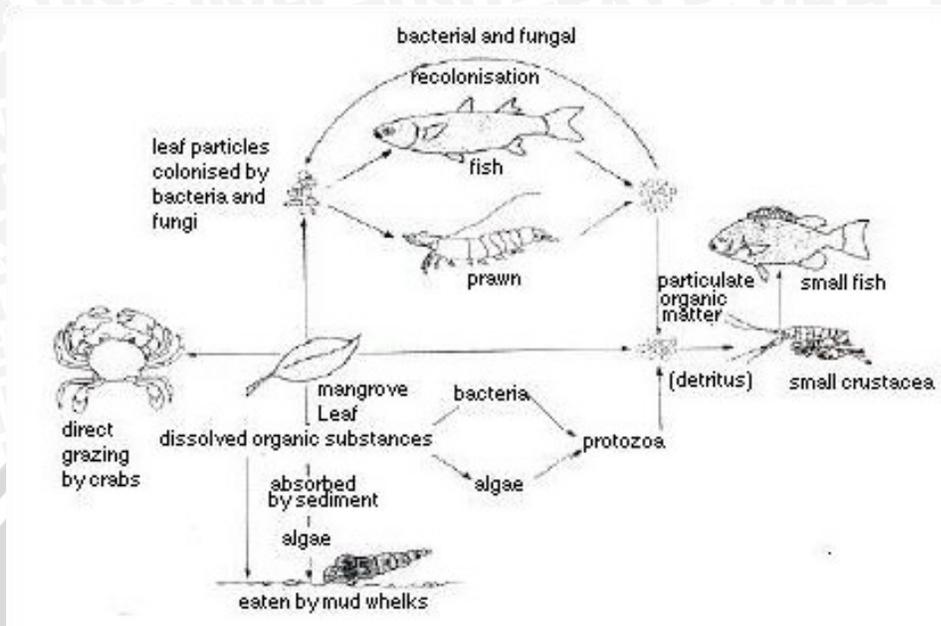
Hasil dari proses penguraian serasah mangrove akan menghasilkan bahan anorganik yang kemudian akan tersebar ke seluruh perairan terbuka melalui pasang surut dan masuk ke dalam rantai makanan.

Tidak semua serasah mangrove akan masuk ke dalam rantai makanan melalui jalur dekomposisi, tetapi hanya sebagian besar saja. Sebagian lagi dapat dimanfaatkan langsung oleh organisme yang tinggal di ekosistem mangrove tersebut, seperti organisme jenis gastropoda dan kepiting.

Serasah mangrove yang jatuh dan telah mengalami penguraian akan menjadi makanan organisme perairan. Serasah yang telah terurai merupakan sumber utama unsur C, N, baik untuk ekosistem mangrove itu sendiri maupun ekosistem sekitarnya. Dengan demikian, mangrove berperan langsung dalam rantai perputaran energi dan zat – zat hara yang penting artinya bagi ketersediaan sumber daya hayati perairan. Oleh karena itu, mengingat pentingnya produktivitas serasah mangrove ini, maka perlu diketahui produksi total serasah pada selang waktu tertentu.

### 1.2 Perumusan Masalah.

Hutan mangrove merupakan suatu ekosistem dengan produktivitas yang tinggi, salah satunya adalah produksi serasah, dimana serasah merupakan bahan organik terbesar yang terdapat pada ekosistem mangrove. Walaupun begitu, sedikit sekali persentase daun yang dimanfaatkan secara langsung oleh golongan herbivora. Kebanyakan produksi daun ini akan masuk ke dalam rantai makanan melalui proses dekomposisi. Hasil dari proses dekomposisi ini akan membentuk bahan anorganik yang tersebar ke perairan, dan akan dimanfaatkan oleh berbagai organisme perairan, seperti yang terdapat pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Rantai makanan di ekosistem mangrove (Wikipedia, 2006).

Pada kawasan mangrove di perairan Nguling ini sebagian kawasannya merupakan suatu kawasan non alami. Kawasan mangrove merupakan hutan hasil reboisasi, dimana hanya ada beberapa spesies yang ditanam, diantaranya *Rhizophora mucronata*, , dan *Avicennia alba*.

Pengukuran produksi serasah yang diambil pada daerah penelitian hanya pada jenis *Rhizophora mucronata*. Hal ini dikarenakan jenis *Rhizophora mucronata* merupakan jenis mangrove yang mendominasi vegetasi mangrove di Desa Penunggul. Pengambilan serasah *Rhizophora mucronata* dilakukan pada tingkat tiang dan pancang, karena jenis mangrove tersebut masih belum ada yang mencapai tingkatan pohon.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produksi total serasah mangrove *Rhizophora mucronata* pada kawasan hutan mangrove di perairan Nguling, Pasuruan.

### 1.4 Kegunaan Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat melengkapi data mengenai ekosistem mangrove di Jawa Timur, khususnya Pasuruan.

### 1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan di kawasan mangrove di Desa Penunggul, Kecamatan Nguling, Pasuruan selama bulan Mei – Agustus 2007.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ekosistem Mangrove

Noor, *et al* (1999) menyatakan bahwa asal kata “mangrove” tidak diketahui secara jelas dan terdapat berbagai pendapat mengenai asal – usul katanya. Macnae (1968) dalam Nooe, *et al* (1999) menyebutkan kata mangrove merupakan perpaduan antara bahasa Portugis *mangue* dan bahasa Inggris *grove*. Sementara itu, menurut Mastalier (1997) dalam Noor *et al* (1999), kata mangrove berasal dari bahasa Melayu kuno, mangi – mangi yang digunakan untuk menerangkan marga *Avicennia* dan masih digunakan sampai saat ini di Indonesia bagian timur. Beberapa ahli mendefinisikan istilah “mangrove” secara berbeda, namun pada dasarnya merujuk pada hal yang sama. Tomlinson (1986) dan Wightman (1989) dalam Noor *et al* (1999) mendefinisikan mangrove merupakan tumbuhan yang terdapat di daerah pasang surut maupun sebagai komunitas.

Hutan mangrove merupakan komunitas vegetasi pantai tropis, yang didominasi oleh beberapa jenis pohon mangrove yang mampu tumbuh dan berkembang pada daerah pasang surut pantai berlumpur (Haroen, 2002). Sedangkan menurut Soenardjo (1999), hutan mangrove merupakan ekosistem yang terletak diantara garis pasang surut, dan dianggap sebagai wilayah penyangga yang memiliki fungsi ekosistem terhadap wilayah yang dipengaruhi oleh laut maupun darat. Selain itu, mangrove hanya dapat tumbuh pada wilayah yang masih menerima pengaruh pasang surut. Hutan mangrove adalah hutan yang tumbuh di atas rawa – rawa berair payau yang terletak pada garis pantai dan dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Hutan ini tumbuh khususnya di

tempat-tempat di mana terjadi pelumpuran dan akumulasi bahan organik. Baik di teluk-teluk yang terlindung dari gempuran ombak, maupun di sekitar muara sungai di mana air melambat dan mengendapkan lumpur yang dibawanya dari hulu (Wikipedia, 2006).

Ekosistem hutan mangrove bersifat khas, baik karena adanya pelumpuran tadi, yang mengakibatkan kurangnya aerasi tanah; salinitas tanahnya yang tinggi; serta mengalami daur penggenangan oleh pasang-surut air laut. Hanya sedikit jenis tumbuhan yang bertahan hidup di tempat semacam ini, dan jenis-jenis ini kebanyakan bersifat khas hutan bakau karena telah melewati proses adaptasi (Wikipedia, 2006)..

Di Indonesia, hutan-hutan mangrove yang luas terdapat di pantai Timur Sumatra, dan pantai Barat serta Selatan Kalimantan. Di pantai Utara Jawa, hutan – hutan ini telah lama terkikis oleh kebutuhan penduduknya terhadap lahan. Di bagian Timur Indonesia, hutan – hutan mangrove yang masih baik terdapat di pantai Barat Daya Papua, terutama di sekitar Teluk Bintuni. Mangrove di Papua mencapai luas 1,3 juta Ha, sekitar sepertiga dari luas hutan bakau Indonesia (Wikipedia, 2006).

Biasanya, pada ekosistem hutan mangrove terdapat beberapa jenis tumbuhan mangrove yang mendominasi. Disebutkan oleh Sudarmono (2005), bahwa beberapa jenis mangrove yang biasa dijumpai di Indonesia adalah Bakau (*Rhizophora*), Api-api (*Avicennia*), Pedada (*Sonneratia*), Tanjung (*Bruguiera*), Nyirih (*Xylocarpus*). Sementara itu, Arisandi (2004) menyatakan bahwa dari kajian yang dilakukan oleh ecoton di sepanjang Jawa Timur masih terdapat 25 jenis vegetasi mangrove dari 12 Famili keberadaan mangrove di Jawa Timur didominasi oleh jenis Pohon Api – api

(Familia Avicenniaceae), Pohon Bakau/Bako (Familia Rhizophoraceae), dan Pohon Bogem (Familia Sonneratiaceae).

## 2.2 Manfaat Ekosistem Mangrove

Arisandi (2004) menyatakan bahwa ada 4 fungsi utama ekosistem mangrove, diantaranya:

1). Kemampuannya mensuplai nutrisi bagi perairan di sekitarnya. Dalam kajian yang dilakukan oleh ecoton tercatat lebih dari 7 ton/ha/tahun serasah (daun kering) diproduksi oleh ekosistem mangrove dipesisir Surabaya. Hasil ini setara dengan produktivitas ekosistem mangrove umumnya yang tersebar dari daerah Tropis sampai subtropis.

2) Mangrove sebagai habitat burung air. Sebagai ekosistem yang subur dan kaya akan nutrisi membuat kawasan ini ramai dikunjungi oleh beragam satwa seperti burung, bahkan pada musim barat (bulan Oktober-Desember ) tercatat lebih dari 5000-20.000 populasi burung dari jenis kuntul (Ardeidae), pecuk (Phalacrocorax), kowak.

3). Keberadaan mangrove berperan penting dalam siklus hidup beberapa biota yang bernilai ekonomis seperti kepiting, udang, bandeng dan ikan laut lainnya.

4). Selain itu beberapa jenis pohon mangrove seperti Pohon Bakau (*Rhizophora mucronata*) dan Pohon Api-api (*Avicennia marina*) memiliki kemampuan dalam mengakumulasi (menyerap dan menyimpan dalam organ daun, akar dan batang) logam berat pencemar. Selain 4 fungsi spesifik ini mangrove secara umum juga memiliki peran dalam mengurangi abrasi atau erosi pantai, berfungsi sebagai filtrasi air laut sehingga dapat menghambat laju intrusi air laut.

Munisa, *et al* (2003), menyatakan bahwa ekosistem hutan mangrove mempunyai peranan dan fungsi penting yang dapat mendukung kehidupan manusia baik langsung maupun tidak langsung, adalah sebagai berikut:

1. Fungsi ekologis ekosistem hutan mangrove menjamin terpeliharanya:
  - a. Lingkungan fisik, yaitu perlindungan pantai terhadap pengikisan oleh ombak dan angin, pengendapan sedimen, pencegahan dan pengendalian intrusi air laut ke wilayah daratan serta pengendalian dampak pencemaran air laut.
  - b. Lingkungan biota, yaitu sebagai tempat berkembang biak dan berlindung biota perairan seperti ikan, udang, moluska dan berbagai jenis reptil serta jenis-jenis burung serta mamalia.
  - c. Lingkungan hidup daerah di sekitar lokasi (khususnya iklim makro).
2. Fungsi Sosial dan ekonomis, yaitu sebagai:
  - a. Sumber mata pencaharian dan produksi berbagai jenis hasil hutan dan hasil hutan ikutannya.
  - b. Tempat rekreasi atau wisata alam.
  - c. Obyek pendidikan, latihan dan pengembangan ilmu pengetahuan.

Selanjutnya Dahuri (1998), menyatakan bahwa secara garis besar ekosistem hutan mangrove mempunyai dua fungsi utama, yaitu fungsi ekologis dan fungsi sosial ekonomi. Fungsi ekologis ekosistem hutan adalah sebagai berikut :

- 1) Dalam ekosistem hutan mangrove terjadi mekanisme hubungan antara ekosistem mangrove dengan jenis-jenis ekosistem lainnya seperti padang lamun dan terumbu karang.
- 2) Dengan sistem perakaran yang kokoh ekosistem hutan mangrove mempunyai kemampuan meredam gelombang, menahan lumpur dan melindungi pantai dari abrasi, gelombang pasang dan taufan.
- 3) Sebagai pengendalian banjir, hutan mangrove yang banyak tumbuh di daerah estuaria juga dapat berfungsi untuk mengurangi bencana banjir.
- 4) Hutan mangrove dapat berfungsi sebagai penyerap bahan pencemar (*environmental service*), khususnya bahan-bahan organik.
- 5) Sebagai penghasil bahan organik yang merupakan mata rantai utama dalam jaring-jaring makanan di ekosistem pesisir, serasah mangrove yang gugur dan jatuh ke dalam air akan menjadi substrat yang baik bagi bakteri dan sekaligus berfungsi membantu proses pembentukan daun-daun tersebut menjadi detritus. Selanjutnya detritus menjadi bahan makanan bagi hewan pemakan seperti : cacing, udang-udang kecil dan akhirnya hewan-hewan ini akan menjadi makanan larva ikan, udang, kepiting dan hewan lainnya.
- 6) Merupakan daerah asuhan (*nursery ground*) hewan-hewan muda (*juvenile stage*) yang akan bertumbuh kembang menjadi hewan-hewan dewasa dan juga merupakan daerah pemijahan (*spawning ground*) beberapa perairan seperti udang, ikan dan kerang-kerangan.

### 2.3 Kondisi Mangrove di Indonesia

Berdasarkan Dahuri (2003), daerah penyebaran mangrove di Indonesia umumnya terdapat di Pantai Timur Sumatera, muara sungai di Kalimantan, pantai selatan dan tenggara di Sulawesi, pulau – pulau di Maluku serta pantai utara dan selatan Irian Jaya. Ekosistem mangrove di Indonesia memiliki tingkat keanekaragaman jenis yang tertinggi di dunia. Sejauh ini, di Indonesia tercatat ada 202 jenis tumbuhan mangrove yang terdiri dari 89 jenis pohon, lima jenis palem, 19 jenis tumbuhan memanjat (liana), 44 jenis herba tanah, 44 jenis epifit, dan satu jenis tumbuhan paku. Dari 43 jenis yang merupakan mangrove sejati (*true mangrove*). Sementara tumbuhan mangrove sejati di dunia tercatat ada 60 jenis. Beberapa genera pohon mangrove yang umum dijumpai di pesisir Indonesia adalah bakau (*Rhizophora sp*), api – api (*Avicennia sp*), pedada (*Sonneratia sp*), tanjang (*Bruguiera sp*), nyirih (*Xylocarpus sp*), tengar (*Ceriops sp*), dan buta – buta (*Exoecaria sp*).

Masih menurut Dahuri (2003), lebar zona hutan mangrove di Indonesia berbeda dari satu daerah ke daerah lainnya, tergantung dari fisiografi wilayah pesisir dan dinamika pasang surut. Pada pantai berbentuk lurus, ketebalan hutan mangrove hanya berkisar 25 – 50 m seperti di pantai Utara Jawa. Pada kawasan estuaria dan teluk yang dangkal dan tertutup, lebar hutan mangrove dapat mencapai beberapa kilometer dan bahkan mencapai puluhan kilometer, seperti yang terdapat di sungai Sembilang (Sumatera Selatan) atau Teluk Bintang dan Irian Jaya.

Hal yang hampir sama diungkapkan oleh Noor, et al (1999), bahwa pada umumnya, lebar zona mangrove jarang melebihi empat kilometer, kecuali pada beberapa

estuari serta teluk dangkal yang tertutup. Seperti yang terdapat pada Sungai Sembilang, dimana ketebalan mangrovenya dapat mencapai 18 kilometer, atau bahkan lebih dari 30 kilometer pada Teluk Bintuni, Irian Jaya.

#### 2.4 Faktor – faktor yang Mempengaruhi Vegetasi Mangrove

Menurut Dahuri (2003), tiga parameter lingkungan utama yang menentukan kelangsungan hidup dan pertumbuhan mangrove adalah:

- 1) Suplai air tawar dan salintas

Ketersediaan air tawar dan konsentrasi kadar garam (salinitas) mengendalikan efisiensi metabolik vegetasi hutan mangrove.

- 2) Pasokan nutrient

Pasokan nutrien bagi ekosistem mangrove ditentukan oleh berbagai proses yang saling terkait, meliputi input dari ion – ion mineral anorganik, bahan organik, dan pendaur – ulangan nutrien secara internal melalui jaring – jaring makanan.

- 3) Stabilitas substrat

Kestabilan substrat, rasio antara erosi dan perubahan letak sedimen diatur oleh pergerakan angin, sirkulasi pasang surut, partikel tersuspensi, dan kecepatan aliran air tawar. Gerakan air yang lambat menyebabkan partikel sedimen halus cenderung mengendap dan berkumpul di dasar. Gerakan air yang lambat pada ekosistem mangrove selanjutnya ditingkatkan oleh adanya sistem perakaran mangrove sendiri. Adanya sistem perakaran yang sangat rapat ini menyebabkan partikel yang sangat halus dengan kadar organik tinggi akan cepat mengendap di

sekeliling akar bakau dan membentuk kumpulan lapisan sedimen. Sekali mengendap, sedimen biasanya tidak dialirkan keluar sistem mangrove, sehingga proses pembentukan substrat terbentuk secara lambat.

Sementara itu, menurut Noor, *et al* (1999), vegetasi mangrove sangat dipengaruhi oleh tipe tanah (lumpur, pasir, atau gambut), keterbukaan (terhadap gelombang), salinitas, serta pengaruh pasang surut. Kondisi salinitas sangat mempengaruhi komposisi mangrove. Berbagai jenis mangrove mengatasi kadar salinitas dengan cara yang berbeda – beda. Beberapa diantaranya secara selektif mampu menghindari penyerapan garam dari media tumbuhnya. Sementara beberapa jenis yang lainnya mampu mengeluarkan garam dari kelenjar khusus pada daunnya.

#### 2.5 Produktifitas Serasah *Rhizophora mucronata*

Serasah adalah tumpukan daun kering, ranting, dan berbagai sisa vegetasi lainnya di atas lantai hutan. Serasah yang telah membusuk (mengalami dekomposisi) berubah menjadi humus atau bunga tanah (Mangroveecology, 2007).

Sumber makanan yang terdapat pada hutan bakau awalnya bermula dari produksi serasah, sehingga serasah merupakan bahan organik mati yang didapati di tanah hutan bakau, sebagian besar terdiri dari tumbuhan hutan bakau yang telah mati dan bagian dari organ tumbuhan yang gugur. Dengan demikian, produktifitas serasah pada hutan bakau dapat didefinisikan sebagai berat material mati atau gugur yang menempati suatu unit kawasan pada permukaan tanah pada waktu tertentu. Hutan bakau dapat memberikan sumbangan zat organik dan sumber nutrisi makro yang sangat banyak pada hewan konsumen, karena hutan bakau mempunyai produktifitas primer yang sangat tinggi,

seperti yang dikatakan Soeroyo (1987) dalam Kamal (2004) bahwa nilai produktifitas primer hutan bakau adalah 20 kali lebih besar dari pada nilai produktifitas laut dalam dan 5 kali lebih besar pula berbanding dengan kawasan perairan pantai lainnya (Kamal, 2004).

Produksi serasah daun untuk setiap jenis mangrove berbeda. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor internal dan eksternal yang saling berkaitan. Daun – daun mangrove yang gugur dan telah mengalami penguraian akan menjadi makanan organisme perairan. Serasah yang telah terurai merupakan sumber utama unsur karbon, nitrogen, baik untuk ekosistem hutan itu sendiri maupun ekosistem sekitarnya (Soenardjo, 1999).

Menurut Kamal (2004) perkiraan jumlah dan komposisi guguran serasah diperlukan untuk mengetahui siklus nutrien, produksi primer dan menentukan struktur dan fungsi ekosistem sehingga studi kuantitatif jatuhan serasah diperlukan dalam ekologi hutan. Meskipun begitu rata-rata produksi hutan diseluruh dunia bervariasi menurut struktur vegetasi, umur tegakan, kondisi geografis (kemiringan) dan perubahan iklim musiman. Dalam konteks yang umum, mangrove dikenal sebagai sumber detritus bagi ekosistem laut dan estuari dan menyokong kehidupan berbagai organisme akuatik. Produksi jatuhan serasah di mangrove akan masuk ke dalam sistem estuari yang menjadi dasar bagi jaring-jaring makanan kompleks. Di Indonesia pentingnya mangrove untuk menyokong kehidupan pantai telah banyak diketahui dan pengurangan mangrove berakibat pada penurunan hasil panen udang.

Nybakken (1988) menyatakan produksi rata-rata tanaman perairan pantai dan pesisir lebih tinggi bila dibandingkan dengan perairan lepas. Hal ini disebabkan

karena tingginya zat hara dari partikel-partikel serasah dan reruntuhan yang berasal dari daratan yang mengabsorpsi sejumlah besar cahaya. Hal ini mengakibatkan komunitas pesisir memiliki jumlah organisme yang besar (keragaman jenis tinggi).

Menurut Chapman (1976) dalam Arisandi (2002), jatuhan serasah yang tersusun atas struktur vegetatif dan reproduktif lebih menggambarkan suatu bagian dari produktifitas primer bersih yang dapat diakumulasi pada dasar hutan, mengalami penguraian in-situ dan diangkut ke estuari atau perairan pantai. Produktifitas mangrove yang tinggi ini secara langsung terkait dengan rantai makanan melalui aliran energi yang didasarkan pada jatuhan serasah atau detritus.

Bahan organik memegang peranan penting dan pokok dalam dinamika ekosistem mangrove. Bahan organik yang berguguran tanpa mengikuti musim tertentu merupakan sumber energi bagi makroorganisme dan mikroorganisme. Bahan lapukannya merupakan sumber makanan yang baik dan penting bagi konsumen primer (zooplankton, Mollusca, Crustacea, dll). Konsumen primer menjadi sumber bagi konsumen sekunder (ikan, predator invertebrata, burung, dll). Selain itu konsumen primer juga secara langsung maupun tak langsung bergantung pada produsen primer terutama fitoplankton dan ganggang bentik. Detritus berupa daun mangrove yang gugur merupakan sumbangan input energi yang berharga bagi perikanan (Odum, 1993 dalam Arisandi, 2002).

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa produktifitas fitoplankton di ekosistem mangrove rendah, sehingga mikroorganisme dan makroorganisme sangat tergantung dari produktifitas bahan organik dari hutan mangrove. Besarnya produksi bahan

organik dapat dipengaruhi oleh jenis tegakan, umur tegakan, musim (Sedhana & Soedadrajad, 1994 *dalam* Kamal, 2004).

Bahan organik pada mangrove didominasi oleh jatuhnya serasah yang untuk ekosistem daratan khususnya berasal dari tumbuhan tinggi, sedangkan untuk ekosistem perairan digunakan istilah detritus. Serasah atau detritus meliputi semua bahan tumbuhan yang sudah mati dan melalui beberapa tahapan dekomposisi dapat menghasilkan energi potensial bagi kehidupan konsumen (Arisandi, 2004).

## 2.6 Proses Pengguran Serasah

Menurut Bidwell (1979), ada tiga penyebab utama gugurnya organ tumbuhan, seperti daun, bunga, dan buah. Penyebabnya antara lain:

1. Efek pertumbuhan dari tanaman itu sendiri.
2. Adanya persaingan memperebutkan hawa tumbuhan.
3. Aspek metabolisme yang terjadi dalam tubuh tumbuhan.

Sedangkan Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa ada empat factor yang menyebabkan penuaan dan pengguguran organ tumbuhan, diantaranya:

1. Penuaan yang telah terprogram secara genetik di dalam setiap spesies dan di dalam organ serta jaringan pada setiap tumbuhan. Penuaan daun disertai dengan terlalu cepatnya kehilangan klorofil, RNA, dan protein, termasuk berbagai macam enzim.

2. Salah satu teori penuaan daun menyatakan bahwa perkembangan bunga dan buah menyebabkan timbulnya persaingan untuk memperebutkan hara. Teori tersebut mengemukakan bahwa perkembangan fase reproduktif itu sendirilah yang menyebabkan pengalihan hara menuju bunga dan buah, sehingga memperlambat pertumbuhan vegetatif, dan mendorong fase akhir penuaan.
3. Hilangnya kekuatan akar sebagai wadah penampung diikuti dengan menurunnya pengangkutan hara mineral dan sitokinin menuju ke atas melalui xylem.
4. Menurunnya pasokan sitokinin ke daun, didukung oleh meningkatnya konsentrasi etilen. Dimana etilen merupakan zat pemacu pengguguran yang kuat dan tersebar luas di berbagai organ tumbuhan.

Penuaan bunga sendiri terjadi dengan sangat cepat dan sangat terkontrol. Proses penuaan dan penggugurannya juga sama dengan yang terjadi pada daun. Daun yang menua biasanya berwarna kekuningan. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya karotenoid pada lapisan sel yang menua, sehingga warna hijau mulai berkurang seiring dengan berkurangnya klorofil (Mohr dan Peter, 1995).

Mohr dan Peter (1995) juga menyebutkan bahwa proses penuaan dan pengguguran organ tumbuhan sangat dipengaruhi oleh faktor eksternal, seperti cahaya dan suhu. Cahaya dapat memperlambat proses penuaan, dimana hal ini disebabkan oleh kerja dari fitokrom dalam mensintesis cahaya. Selain itu, para peneliti juga menyatakan bahwa suhu sangat berpengaruh terhadap penuaan organ. Dalam tumbuhan, penuaan daun dan perubahan warna daun yang terjadi secara cepat dapat terjadi pada kondisi suhu tinggi.

### III. METODOLOGI

#### 3.1 Materi Penelitian

Materi pokok yang digunakan dalam penelitian ini adalah serasah yang dihasilkan di kawasan hutan mangrove di Nguling, Pasuruan. Serasah mangrove pada umumnya berupa daun, tetapi tidak jarang berupa ranting, bunga, bahkan buah mangrove

#### 3.2 Alat dan Bahan

##### 3.2.1 Alat

Tabel 1. Peralatan yang digunakan pada penelitian

No	Alat	Fungsi
1	Penggaris kayu (meteran)	Mengukur tinggi pasang dan transek
2	Jaring / kantong	Sebagai tempat jatuhnya serasah
3	Refraktometer	Mengukur salinitas
5	Timbangan digital	Menimbang berat serasah
6	Oven	Mengeringkan sampel serasah

##### 3.2.2 Bahan

Tabel 2. Bahan – bahan yang digunakan pada penelitian

No	Bahan	Fungsi
1	Serasah	Sebagai materi penelitian
2	Tali rafia	Sebagai transek dan pengikat jaring / kantong
3	Air	Membersihkan serasah dari kotoran
4	Plastik	Tempat serasah dan substrat
5	Karet	Mengikat plastik
6	Kertas label	Keterangan pada sampel

### 3.3 Metode Penelitian.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, yaitu mengumpulkan, menyusun, menganalisa, dan menafsirkan data yang ada, yang bertujuan untuk membuat deskripsi mengenai kejadian yang terjadi pada saat penelitian (Suryabrata, 1983).

### 3.4 Prosedur Pengamatan dan Pengambilan Sampel

#### 3.4.1 Penentuan Stasiun Pengamatan dan Pengambilan Sampel

Kawasan mangrove yang akan diambil produksi serasahnya dianggap sebagai satu kesatuan (satu stasiun saja). Hal ini didasarkan oleh keadaan kawasan mangrove yang homogen, dengan pembagian lokasi A, B, dan C adalah lokasi pengambilan gambar (foto lokasi). Untuk bagian A merupakan lokasi pengambilan foto pada Gambar 3, untuk bagian B merupakan lokasi pengambilan foto pada Gambar 4, dan untuk bagian C merupakan lokasi pengambilan foto pada Gambar 5.

Pengambilan sampel, baik vegetasi maupun serasah dilakukan pada jenis *Rhizophora mucronatas* saja. Selain karena jenis tersebut merupakan jenis yang mendominasi kawasan tersebut, jenis lain (*Avicennia alba*) masih berada pada ukuran semai, dimana ukuran semai masih belum atau sangat sedikit memproduksi serasah. Pengambilan sampel serasah dilakukan dengan menggunakan kantong yang diletakkan secara acak. Kantong serasah yang digunakan sebanyak 20 kantong. Penentuan banyaknya kantong ini didasarkan oleh penelitian yang dilakukan Woodroffe (1982), dimana satu kantong serasah mewakili mangrove seluas 0,2 Ha. Lokasi penelitian sendiri seluas 3,87 Ha, sehingga kantong yang dibutuhkan digenapkan menjadi 20 kantong.

Peletakan kantong pada lokasi A lebih sedikit jika dibandingkan dengan lokasi B dan C, hal ini disebabkan oleh jumlah tegakan mangrove yang terdapat pada lokasi A yang didominasi oleh bakau ukuran tiang jauh lebih sedikit dibanding lokasi lainnya yang didominasi oleh bakau ukuran pancang. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Denah Lokasi Penelitian

Keterangan : □ : kantong seresah       : *Avicennia alba*

 : *Rhizophora mucronata*

A, B, dan C merupakan lokasi Gambar 3, 4, dan 5

### 3.4.2 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan selama enam kali, dengan interval waktu pengambilan sampel setiap 2 minggu sekali. Sampel yang akan diambil meliputi vegetasi, serasah, sedimen, dan air. Adapun proses pengambilannya dapat dilihat pada Lampiran 1.

#### 3.4.2.1 Serasah (Soenardjo, 1999)

Pengambilan sampel serasah *Rhizophora mucronata* dengan Cara:

- 1) Menyiapkan jaring penampung berukuran 1 x 1 m sebanyak 20 buah.
- 2) Memasang jaring penampung di bawah tajukan mangrove secara acak.  
Jaring penampung dipasang dengan ketinggian tertentu ( $\pm 2$  m), hal ini dilakukan dengan tujuan untuk menghindari air pasang.
- 3) Kemudian serasah yang tertampung diambil setiap dua minggu sekali selama dua bulan.
- 4) Serasah dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi label.

#### 3.4.2.2 Vegetasi (Bengen, 2002)

Pengambilan sampel vegetasi mangrove dilakukan dengan cara:

- 1) Menyiapkan transek dari tali rafia dengan ukuran sebagai berikut:
  - a) 10 x 10 m untuk mengamati tumbuhan tingkat tiang
  - b) 5 x 5 m untuk mengamati tumbuhan tingkat pancang
  - c) 2 x 2 m untuk mengamati tumbuhan tingkat semai
- 2) Meletakkan transek tersebut pada lokasi penelitian.
- 3) Mencatat setiap tegakan batang yang tumbuh.
- 4) Mengukur lingkaran batang tegakan. Untuk mengetahui diameternya dihitung dengan rumus :  $\text{diameter} = \text{lingkar batang} / 3,14$

#### 3.4.3 Analisa Sampel Serasah

Analisa sampel serasah mangrove dilakukan dengan cara:

- 1) Membersihkan serasah yang telah tertampung.

- 2) Serasah dikeringkan dalam oven dengan suhu 90°C selama dua hari.
- 3) Memisahkan setiap bagian serasah (daun, ranting, bunga, maupun buah).
- 4) Menimbang serasah yang telah kering dengan timbangan digital.

#### 3.4.4 Analisa Vegetasi

Analisa vegetasi dilakukan dengan menghitung kerapatan dan komposisi.

1. Kerapatan : jumlah individu / Ha
2. Komposisi :  $n_i/N_i$

#### 3.4.5 Pengukuran Faktor Lingkungan

##### 3.4.5.1 Salinitas Air

Salinitas diukur dengan menggunakan refraktometer.

Cara kerja:

1. Membersihkan refraktometer
2. Meneteskan satu tetes air sampel ke probe refraktometer
3. Membaca skala yang tertera pada refraktometer

#### 3.5 Analisis Data Hasil Penelitian

Sampel vegetasi yang akan diambil meliputi komposisi bakau (*Rhizophora mucronata*) ukuran semai, poancang, dan tiang saja karena pada lokasi penelitian masih belum ada bakau yang mencapai ukuran pohon. Sedangkan untuk pengambilan serasah, bakau yang digunakan hanya pada ukuran pancang dan tiang saja. Bakau ukuran semai tidak diukur produksinya, karena bakau ukuran ini hanya menghasilkan serasah yang sangat sedikit dan bahkan belum menghasilkan serasah.

Analisis data hasil penelitian (serasah) menggunakan uji – t, dimana dengan menggunakan uji – t ini dapat mengetahui adanya perbedaan, antara produksi serasah ukuran tiang dengan produksi serasah ukuran pancang, baik itu perbedaan nyata, sangat nyata, atau bahkan tidak berbeda sama sekali.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Keadaan Umum Desa Penunggul

Desa Penunggul merupakan salah satu Desa di Kecamatan Nguling yang terletak di tepi pantai, letak Kecamatan Nguling sendiri dapat dilihat pada Lampiran 2. Desa Penunggul ini terbagi menjadi dua wilayah (Dusun), yaitu Dusun Sawahan dan Dusun Pesisir. Dimana lokasi penelitian terletak di Dusun Pesisir. Pembagian Desa Penunggul sendiri dilakukan secara vertikal, dimana Dusun Pesisir terletak di bagian Utara Dusun Sawahan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 1. Mata pencaharian pada kedua Dusun tersebut juga berbeda. Mata pencaharian penduduk Dusun Pesisir umumnya adalah nelayan dan pedagang ikan, sementara itu penduduk Dusun Sawahan umumnya bekerja sebagai petani.

Batas wilayah Desa Penunggul adalah sebagai berikut:

Utara : Selat Madura

Selatan : Desa Nguling

Timur : Desa Tambakrejo (Kabupaten Probolinggo)

Barat : Desa Mlaten.

Luas Desa Penunggul sendiri mencapai 57 Ha (belum termasuk luas mangrove), dengan rincian terdapat pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Pemanfaatan lahan Desa Penunggul

Pemanfaatan lahan	Luas wilayah (Ha)
Persawahan	17
Tegal	16
Pekarangan	9
Pemukiman	15
Jumlah	57

Sedangkan untuk jumlah penduduk Desa Penunggul, tercatat sampai bulan Juli 2007 sebanyak 1177 jiwa dengan rincian laki – laki sebanyak 580 orang, dan perempuan sebanyak 597 orang. Kemudian, berdasarkan pekerjaannya, masyarakat Desa Penunggul banyak yang menjadi nelayan. Untuk lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Mata pencaharian penduduk Desa Penunggul

Mata Pencaharian	Jumlah (orang)
Nelayan	70
Pedagang ikan	16
Pedagang toko	16
Pegawai negeri	12
Petani	16
Lain – lain	1047
Jumlah	1177

Keterangan : Lain – lain meliputi ibu rumah tangga, pengangguran, murid sekolah, anak kecil, dan bayi.

#### 4.2 Deskripsi Lokasi Penelitian

Kawasan mangrove yang terdapat di Desa Penunggul ini merupakan mangrove hasil reboisasi. Menurut keterangan yang diperoleh di lapang, yaitu oleh Bapak Mukarim, tujuan ditanamnya mangrove adalah untuk mencegah abrasi pantai. Sebelum tahun penanaman (1986), pemukiman penduduk Desa Penunggul yang terletak di tepi pantai sering terkena pasang tinggi. Kemudian dengan inisiatif dari penduduk, maka dilakukan penanaman pohon mangrove. Pohon mangrove yang ditanam umumnya terdiri dari dua jenis, yaitu *Rhizophora mucronata* dan *Avicennia alba*. Pemilihan dua jenis mangrove tersebut dikarenakan bahwa bakau (*Rhizophora mucronata*) mampu menahan air pasang karena memiliki akar tunggang, begitu juga dengan *Avicennia alba*.

Lokasi penelitian mempunyai luas 3,87 Ha dan terdiri dari satu stasiun saja. Mangrove yang berada pada lokasi penelitian merupakan mangrove dengan tingkat semai, pancang, dan tiang. Perbedaan tingkatan mangrove disebabkan oleh perbedaan tahun tanamnya. Masyarakat sekitar memanfaatkan pohon mangrove dengan mengambil ranting – rantingnya untuk digunakan sebagai kayu bakar. Selain itu masyarakat juga menggunakan kawasan mangrove sebagai tempat rekreasi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar – gambar berikut ini.



Gambar 3. Mangrove tingkat semai

Lokasi yang terdapat pada Gambar 3 diatas, terletak pada bagian yang paling belakang hutan mangrove, pada bagian C (dapat dilihat pada Gambar 2), sehingga sangat sedikit atau bahkan hampir tidak pernah terkena air pasang. Pada lokasi ini terdapat dua jenis mangrove yang tumbuh, yaitu *Rhizophora mucronata* dan *Avicennia alba*, semuanya merupakan mangrove tingkat semai. Masing – masing tegakan tumbuh dengan sangat rapat. Adapun tekstur sedimennya berupa lempung berpasir. Lokasi ini mempunyai luas 5.340 m<sup>2</sup>.



Gambar 4. Mangrove tingkat pancang

Lokasi di atas, terletak pada bagian tengah hingga depan (arah laut), tepatnya pada daerah B (lihat Gambar 2) kawasan mangrove, sehingga lokasi tersebut tergenang air pasang sebanyak dua kali sehari. Pada lokasi ini, bakau yang mendominasi adalah tingkat pancang, dan beberapa bakau tingkat tiang. Tekstur sedimen pada lokasi ini adalah lempung. Lokasi ini mempunyai luas 24.920 m<sup>2</sup>, dengan lebar 56 m dan panjang 445m.



Gambar 5. Mangrove tingkat tiang

Lokasi di atas, terletak pada bagian Barat kawasan mangrove, tepatnya pada daerah A (dapat dilihat pada Gambar 2), sehingga dapat tergenang air secara teratur (dua kali sehari). Daerah ini mempunyai luas 8446,6 m<sup>2</sup>, dengan panjang 157 m, dan lebar 53,8 m. Bakau yang terdapat pada daerah ini terdiri dari bakau tingkat tiang. Tekstur sedimennya berupa lempung berdebu.

#### 4.3 Vegetasi Mangrove

Vegetasi *Rhizophora mucronata* yang ada di lokasi penelitian meliputi tingkatan semai, pancang, hingga tiang. Berikut ini data vegetasi bakau. Adapun perhitungannya terdapat pada Lampiran 5. Komposisi bakau pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini

Tabel 5. Komposisi bakau pada lokasi penelitian

Jenis	Tingkatan	Jumlah (tegakan / Ha)	Komposisi
<i>Rhizophora mucronata</i>	Semai	3759	0,303
	Pancang	7284	0,587
	Tiang	1366	0,110

Dari hasil penghitungan di atas, diperoleh hasil bahwa komposisi mangrove paling besar adalah jenis *Rhizophora mucronata* tingkat pancang dengan komposisi sebesar 0,587. Kemudian jenis *Rhizophora mucronata* tingkat semai dengan komposisi sebesar 0,303, dan yang paling sedikit adalah bakau tingkat tiang. Banyaknya tegakan *Rhizophora mucronata* yang tumbuh dengan baik, menandakan bahwa kondisi lingkungan pada lokasi penelitian memang cocok bagi pertumbuhan *Rhizophora mucronata*, dimana sedimennya berupa lempung berdebu hingga lempung berpasir.

Adanya perbedaan ukuran bakau disebabkan oleh perbedaan tahun tanam yang dilakukan selama kegiatan penanaman bakau tersebut. *Rhizophora mucronata* tingkat tiang merupakan jenis paling sedikit yang terdapat pada lokasi penelitian. Hal ini dapat dimengerti bahwa penanaman bakau yang pertama, yaitu pada tahun 1986, hanya seluas 1 Ha, sehingga jumlahnya tidak sebanyak penanaman tahun berikutnya (bakau tingkat pancang).

Pada kawasan ini tidak dilakukan penjarangan karena tujuan dari penanaman bakau sendiri adalah untuk mengurangi energi gelombang di pesisir, sehingga pertumbuhan bakau yang rapat akan sangat membantu dalam mengurangi energi tersebut. Hal yang berbeda terdapat pada *Rhizophora mucronata* tingkat tiang, dimana terdapat 1366 tegakan / Ha, sehingga pertumbuhannya dapat berjalan dengan baik.

Soenardjo (1999) menyatakan bahwa dominasi suatu jenis tumbuhan itu banyak dipengaruhi oleh faktor internal maupun faktor eksternal. Untuk lokasi penelitian ini pengaruh faktor eksternal lebih besar dibandingkan faktor internal karena lokasi ini merupakan lokasi binaan atau sengaja ditanam sehingga jenis mangrove yang ditanam cenderung sama, dan umumnya pemilihan jenis ini berdasarkan pertimbangan – pertimbangan ekonomis serta ketersediaan bibit dari tumbuhan itu sendiri.

#### 4.4 Produksi Serasah Bakau (*Rhizophora mucronata*)

Serasah adalah tumpukan daun kering, ranting, dan berbagai sisa vegetasi lainnya di atas lantai hutan. Serasah yang telah membusuk (mengalami dekomposisi) berubah menjadi humus (bunga tanah), dan akhirnya menjadi tanah atau sediment. Pengumpulan serasah dilakukan selama tiga bulan (Mei – Agustus), dengan selang pengambilan sampel selama 14 hari. Hasil pengamatan produksi serasah *Rhizophora mucronata* selama penelitian dapat dilihat pada Lampiran 4. Sementara itu, hasil penghitungan produksi serasah selama penelitian dan komposisinya disajikan pada Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Hasil produksi total serasah yang diperoleh selama penelitian (Mei – Agustus) pada lokasi penelitian.

Jenis	Tiang (g/m <sup>2</sup> /hari)	Pancang (g/m <sup>2</sup> /hari)	Rata – rata (g/m <sup>2</sup> /hr)
Daun	2,4171	1,202	1,810
Ranting	0,2104	0,024	0,117
Buah	0,0101	0	0,00505
Bunga	0,0062	0	0,0031
Jumlah	2,644	1,227	1,935

Hasil penghitungan di atas menunjukkan nilai produksi serasah bakau ukuran tiang mencapai 2,644 g/m<sup>2</sup>/hari dan bakau ukuran pancang mencapai 1,227 g/m<sup>2</sup>/hari. Dilihat dari angkanya, terdapat perbedaan jumlah produksi yang mencolok antara kedua ukuran bakau tersebut. Sesuai dengan penghitungan yang telah dilakukan dengan menggunakan uji – t, diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara jumlah produksi bakau ukuran tiang dengan bakau ukuran pancang. Dimana nilai t – hitung mencapai 2,62 sedangkan nilai  $t_{5\%} = 2,571$  dan nilai  $t_{1\%} = 4,032$ . Nilai t – hitung lebih kecil daripada  $t_{1\%}$ , tetapi lebih besar dari  $t_{5\%}$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa produksi serasah antara bakau ukuran tiang dengan bakau ukuran pancang berbeda nyata. Untuk lebih jelasnya, perhitungan terdapat pada Lampiran 5.

Berdasarkan data di atas (Tabel 5) menunjukkan peningkatan produksi serasah dari bakau ukuran pancang dengan bakau ukuran tiang. Dibanding ukuran pancang, bakau ukuran tiang menghasilkan guguran daun yang lebih banyak, karena ukuran bakau yang berbeda, dimana diameter bakau ukuran tiang lebih besar dari bakau ukuran pancang, sehingga tajukan atau kerindangan bakau ukuran tiang juga lebih besar daripada bakau ukuran pancang. Selain itu, tidak seperti bakau ukuran pancang yang menggunakan unsur hara hanya untuk pertumbuhan vegetatif saja (daun), pada bakau ukuran tiang, unsur hara dalam tanaman juga digunakan untuk pertumbuhan generatif, seperti bunga dan buah (Salisbury dan Ross, 1995). Hal ini dapat dilihat pada guguran bunga dan buah lebih banyak terdapat pada bakau tingkat tiang. Adanya peningkatan produksi serasah tersebut sesuai dengan pernyataan Dahuri (2003), bahwa jumlah daun yang jatuh ke dalam perairan berkorelasi positif terhadap ukuran diameter batang diatas satu cm. semakin besar diameter batangnya, semakin banyak daun yang dihasilkan.

Jatuhan serasah dipengaruhi oleh faktor musim, dimana pada saat penelitian terjadi masa perpindahan musim, dari musim hujan ke musim kemarau. Selama penelitian, suhu udara rata – rata berkisar antara 28 – 34 °C. Hujan jarang terjadi, tetapi pernah terjadi hujan lebat sampai menyebabkan banjir di kawasan pemukiman penduduk. Bahkan sempat terjadi angin kencang selama beberapa hari, dimana angin tersebut merupakan imbas dari badai yang terjadi di perairan Australia.

Dari total jatuhan serasah selama penelitian (Mei – Agustus) dengan rata – rata produksi per m<sup>2</sup> adalah 1,935 g/m<sup>2</sup>/hari, hasil jatuhan serasah ini masih jauh dibawah daerah mangrove lainnya di Indonesia. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Arisandi (2002) di kawasan pantai Timur Surabaya yang menghasikan jatuhan serasah rata – rata 2,5 g/m<sup>2</sup>/hari, kemudian hasil penelitian Kamal (2004) di Pulau Unggas, Sumatera Barat yang menghasilkan jatuhan serasah sebanyak 2,578 g/m<sup>2</sup>/hari, dan hasil penelitian yang dilakukan oleh Soeroyo (1999) di Suaka Margasatwa Sembilang, Sumatera Selatan, yang menghasilkan jatuhan serasah sebanyak 3,77 g/m<sup>2</sup>/hari. Perbedaan hasil jatuhan serasah sangat mencolok, salah satu penyebabnya adalah perbedaan vegetasi mangrove di setiap lokasi penelitian tersebut, dan perbedaan musim pengambilan sampel.

Hasil produksi serasah di kawasan penelitian memang jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan kisaran produksi serasah hutan mangrove daerah tropis yang mencapai 2,42 – 3,45 g/m<sup>2</sup>/hari (Soenardjo, 1999). Walaupun begitu, hasil produksi di kawasan mangrove Desa Penunggul ini masih berada pada kisaran produksi serasah hutan bakau (*Rhizophora mucronata*) yang berkisar antara 1,53 – 5,37 g/m<sup>2</sup>/hari (Twilley, *et al*, 1986 dalam Rogers, 1997).

Untuk hasil perhitungan komposisi produksi total serasah dapat dilihat pada Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Hasil penghitungan komposisi produksi total serasah bakau (tiang dan pancang)

Jenis Organ	Ukuran Tiang		Ukuran Pancang	
	Komposisi	%	Komposisi	%
Daun	0,914	91,414	0,98	97,96
Ranting	0,0796	7,958	0,0196	1,96
Buah	0,004	0,382	0	0
Bunga	0,01	0,963	0	0
Jumlah	1,007	100,717	0,9992	99,918

Produksi serasah bakau yang dihasilkan, baik pada ukuran pancang maupun ukuran tiang, di lokasi penelitian yang paling banyak adalah serasah daun, yaitu sebesar 91,414% untuk bakau ukuran tiang dan 97,962% untuk bakau ukuran pancang. Kemudian ranting sebesar 7,958% untuk bakau ukuran tiang dan 1,96% untuk bakau ukuran pancang. Sedangkan untuk bunga dan buah hanya dihasilkan oleh bakau ukuran tiang saja, dengan persentase buah sebesar 0,382%, dan bunga sebesar 0,963%. Daun menghasilkan jumlah serasah paling banyak diantara organ lainnya, hal ini disebabkan karena daun merupakan organ tumbuhan dengan jumlah paling banyak, sehingga menghasilkan jatuhnya serasah yang banyak pula.

Peranan serasah daun yang jatuh sangat besar bagi ekosistem mangrove. Selain karena jumlahnya paling banyak, daun merupakan bagian organ tumbuhan yang paling banyak dikonsumsi ataupun didekomposisi oleh organisme dalam ekosistem. Karena

daun merupakan organ tumbuhan yang paling mudah terdekomposisi dibanding organ lainnya. Sehingga daun merupakan penyumbang bahan organik paling besar dan menjadi serasah yang paling penting dalam rantai makanan pada ekosistem mangrove.

Jatuhnya daun tidak selalu berupa daun tua (berwarna kuning atau coklat) saja, melainkan daun yang masih hijau juga jatuh. Hal ini disebabkan oleh proses fisiologi dalam tubuh tumbuhan itu sendiri, yaitu ditandai dengan pembentukan lapisan absisi. Seperti yang dinyatakan oleh Salisbury dan Ross (1995), bahwa pada sebagian besar tumbuhan, gugur daun, bunga, atau buah didahului oleh pembentukan lapisan absisi (pengguguran) pada pangkal organ yang mengalaminya. Pada daun, lapisan ini terbentuk melingkari tangkai di dekat pautannya dengan batang.

Pada bakau ukuran pancang, tidak dihasilkan organ buah maupun bunga. Hal ini disebabkan, pada bakau tingkat pancang hanya terjadi pertumbuhan vegetatif saja dan belum mencapai pertumbuhan generatif (menghasilkan bunga dan buah). Sehingga hara digunakan untuk pertumbuhan daun saja.

#### 4.5 Parameter Lingkungan Mangrove

Ekosistem hutan bakau merupakan vegetasi yang sangat dipengaruhi oleh sifat – sifat fisik seperti sifat tanah, salinitas, pasang surut, angin, gelombang, dan arus. Sebagai fungsi ekologis, hutan mangrove mempunyai peranan yang sangat penting. Oleh karena itu, keberadaannya sangat ditentukan oleh faktor lingkungan. Dengan adanya kondisi lingkungan yang memungkinkan bagi pertumbuhan vegetasi mangrove, menyebabkan tidak hanya fungsi ekologis, fungsi ekonomis pun menjadi stabil.

Parameter lingkungan yang diamati antara lain: tekstur sedimen, salinitas, dan pasang surut.

#### 4.5.1 Tekstur sedimen

Tekstur sedimen pada lokasi penelitian berkisar antara lempung berdebu hingga lempung berpasir. Tekstur tanah lempung berdebu terletak di kawasan mangrove bagian B (dapat dilihat pada Gambar 2). Sedangkan tekstur tanah lempung berpasir terletak di daerah A, sedangkan tekstur tanah lempung berpasir pada bagian C. Perbedaan tekstur sedimen banyak dipengaruhi oleh jumlah tegakan dan pasang surut. Dimana tegakan paling banyak terdapat pada daerah bagian B sebanyak 7284 tegakan/Ha dan yang paling sedikit pada daerah A dengan jumlah 1366 tegakan/Ha. Semakin banyak tegakan bakau, maka kandungan lumpurnya semakin tinggi. Hal ini disebabkan oleh semakin banyak bakau, maka kemampuan hutan bakau untuk menahan lumpur juga semakin tinggi, sehingga daerah B mempunyai kandungan lumpur yang lebih besar dibanding daerah yang lain. Sesuai Wikipedia (2006), tumbuhnya hutan bakau di suatu tempat bersifat menahan lumpur. Tanah halus yang dihanyutkan aliran sungai, pasir yang terbawa arus laut, segalamacam sampah dan hancuran vegetasi akan diendapkan diantara perakaran vegetasi mangrove. Dengan demikian, lambat laun lumpur akan terakumulasi semakin banyak.

Tekstur tanah yang mengandung lempung atau lumpur sangat cocok bagi kehidupan mangrove. Sesuai dengan Chapman *dalam* Noor *et al* (1999), bahwa sebagian besar jenis – jenis mangrove tumbuhan dengan baik pada tanah berlumpur, terutama di daerah dimana endapan lumpur terakumulasi. Di Indonesia, substrat berlumpur sangat baik untuk tegakan *Rhizophora mucronata* dan *Avicennia alba*.

#### 4.5.2 Salinitas

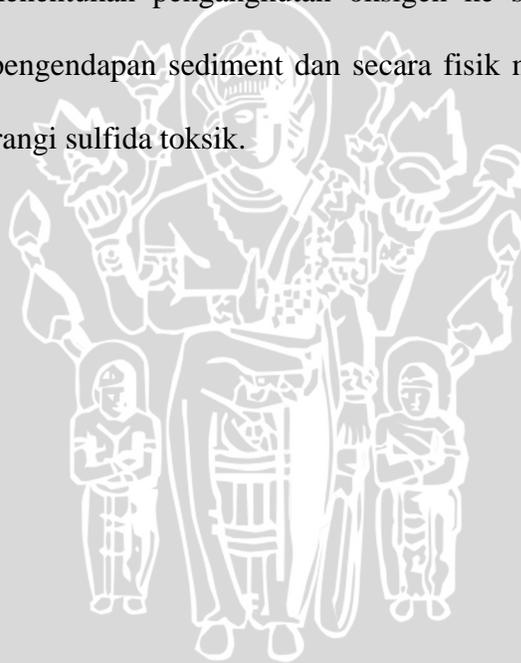
Salinitas merupakan salah satu faktor yang turut menentukan pola zonasi hutan mangrove. Tetapi, pada lokasi ini, salinitas bukan merupakan faktor lingkungan penentu, melainkan pola penanaman yang dilakukan oleh manusia. Dari hasil pengamatan, diperoleh hasil bahwa salinitas air pada lokasi berkisar antara 35 – 38 ‰. Menurut Reso Soedarmo dalam Subarijanti (2000), salinitas tersebut termasuk dalam perairan *ultra haline* (salinitas >30‰). Perbedaan salinitas pada lokasi penelitian dipengaruhi oleh curah hujan, dimana pernah terjadi hujan pada hari pengambilan sampel.

Walaupun perairan di kawasan mangrove termasuk perairan dengan salinitas tinggi (*ultra haline*), tetapi mangrove jenis bakau masih dapat hidup dan tumbuh dengan baik. Hal ini dikarenakan bakau (*Rhizophora mucronata*) dapat tumbuh pada salinitas mencapai 55‰ (Noor *et al*, 1999).

#### 4.5.3 Pasang surut

Pasang surut mempunyai peranan yang sangat penting bagi kehidupan di daerah pesisir, tidak terkecuali daerah mangrove. Bahan – bahan makanan bagi kesuburan perairan terangkut melalui pasang surut tersebut. Pada lokasi penelitian, pasang surut terjadi dua kali dalam satu hari (pasang surut semi diurnal), untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 6. Tinggi pasang normal mencapai  $\pm 100$  cm, dengan lebar surut mencapai  $\pm 1000 - 2000$  m. Tetapi, pada saat – saat tertentu, biasanya saat bulan purnama atau bulan baru, tinggi pasang dapat mencapai ketinggian  $\pm 150 - 200$  cm.

Pasang surut juga merupakan salah satu faktor penentu terbentuknya zonasi pada hutan mangrove. Pasang surut juga membentuk ekosistem yang baik bagi pertumbuhan mangrove. Soenardjo (1999) menyatakan, pasang surut selain berperan dalam penyebaran biji mangrove, juga berperan sebagai tumbuh biji. Frekuensi dan lamanya perendaman serta kemampuan tanah menyimpan air akan menentukan dapat atau tidaknya biji mangrove tumbuh dan berkembang. Pasang surut air laut juga mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan mangrove. Beberapa pengaruh tersebut antara lain, kontrol pasang surut menentukan pengangkutan oksigen ke sistem akar, proses air pasang mempengaruhi pengendapan sediment dan secara fisik mengubah sifat fisika – kimia tanah, dan mengurangi sulfida toksik.



## BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan antara lain:

1. Produksi total serasah (untuk bakau ukuran tiang dan pancang) yang dihasilkan selama penelitian adalah  $1,935 \text{ g/m}^2/\text{hari}$ .
2. Produksi serasah yang dihasilkan pada bakau ukuran tiang sebesar  $2,644 \text{ g/m}^2/\text{hari}$ , dan bakau ukuran pancang sebesar  $1,227 \text{ g/m}^2/\text{hari}$ . Dengan rincian sebagai berikut:
3. Komposisi produksi total serasah bakau yang dihasilkan selama penelitian antara lain : daun  $0,9333$ ; ranting  $0,0624$ ; buah  $0,0028$ ; dan bunga  $0,0016$ .
  - a) Bakau ukuran tiang: daun sebanyak  $2,417 \text{ g/m}^2/\text{hari}$ ; ranting sebanyak  $1,21 \text{ g/m}^2/\text{hari}$ ; buah sebanyak  $0,01 \text{ g/m}^2/\text{hari}$ ; dan bunga sebanyak  $0,006 \text{ g/m}^2/\text{hari}$ .
  - b) Bakau ukuran pancang: daun sebanyak  $1,202 \text{ g/m}^2/\text{hari}$ ; ranting sebanyak  $0,024 \text{ g/m}^2/\text{hari}$ , sedangkan untuk bunga dan buah tidak dihasilkan.
4. Produksi total serasah bakau ukuran tiang dan pancang adalah berbeda nyata dimana  $t - \text{hitung}$  sebesar  $2,62$ ;  $t_{1\%}$  sebesar  $4,032$ ; dan  $t_{5\%}$  sebesar  $2,571$ , sehingga  $t_{5\%} < t - \text{hitung} < t_{1\%}$ .

## 5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai produksi serasah pada musim – musim tertentu, sehingga dapat diketahui perbedaan yang nyata antara produksi serasah pada musim hujan dan produksi serasah pada musim kemarau.
2. Mengingat pentingnya fungsi mangrove bagi ekosistem, dan sumbangan mangrove yang tinggi terhadap ekosistem yang berupa bahan organik, maka keberadaannya perlu dipertahankan, karena jatuhnya serasah merupakan awal dari rantai makanan pada ekosistem mangrove.



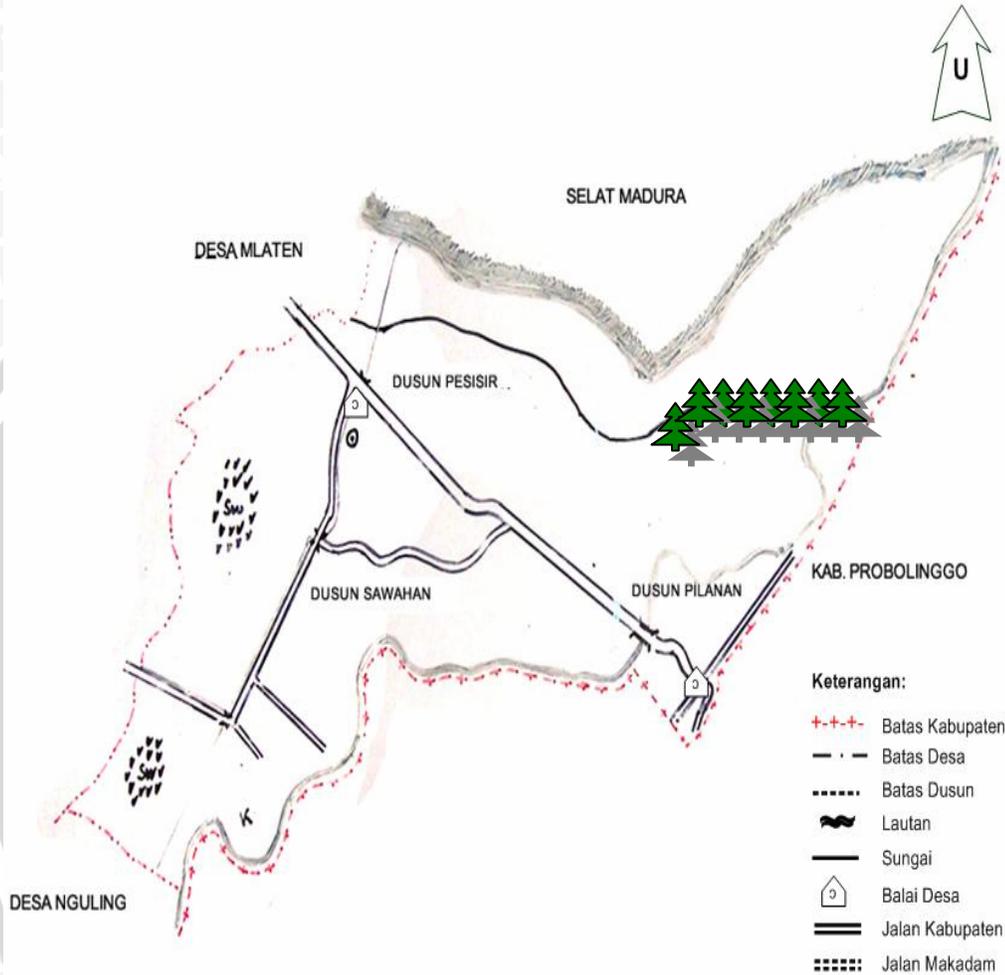
## DAFTAR PUSTAKA

- Arisandi, P. 2004. Mendesak, Penyelamatan Mangrove Jawa Timur. [www.ecoton.or.id](http://www.ecoton.or.id) . Senin, 8 Januari 2007. 11:50
- Arisandi, P. 2002. Produktivitas Serasah Mangrove. [www.ecoton.or.id](http://www.ecoton.or.id) . Rabu, 31 Januari 2007. 11:53
- Bengen, D. G. 2000. Teknik Pengambilan Contoh dan Analisis Data Biofisik Sumberdaya Pesisir. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Bidwell, R. G. S. 1979. Plant Physiology Second Edition. Macmillan Publishing Co, Inc. New York
- Dahuri, R. 2003. Keanekaragaman Hayati Laut: Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Haroen, Z. A. 2002. Konsiderasi Komunitas Dalam Perlindungan dan Rehabilitasi Mangrove; Suatu Filosofi. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Tidak Diterbitkan
- Kamal, E. 2004. Produktivitas Serasah Hutan Bakau di Pulau Unggas, Air Bangis Pasaman, Sumatera Barat, Indonesia. Jurnal Mangrove dan Pesisir Vol IV No.3/2004. Pusat Kajian Mangrove dan Kawasan Pesisir Universitas Bung Hatta. Padang
- Mangroveecology . 2007. Mangrove Ecology. [www.mangroveecology.or.id](http://www.mangroveecology.or.id) . Senin, 15 Januari 2007. 10:40
- Mohr, H and Peter, S. 1995. Plant Physiology 2<sup>nd</sup> Edition. Translated by Gudrun and David. W. Lawlor. Springer. Berlin
- Munisa,A., Oliy, A.H., Palaloang, A.K., Golar, Erniwati., Dirawan, G.D., Hamidun, M.S., Panjaitan, R.G.P. 2003. Pembangunan Hutan Mangrove Berbasis Masyarakat dan Tantangannya. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Noor, Y. R; M. Khazali; dan I. N. N. Suryadiputra. 1999. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. Direktorat Jenderal PKA. Bogor
- Nybakken, J.W. 1988. Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis. PT. Gramedia, Jakarta
- Odum, E.P. 1983. *Basic Ecology*, Sounders College Publishing.

- Resosoedarmo, S; K. Kartawinata dan A. Soegiarto. 1984. Pengantar Ekologi, Dalam: Subarijanti, H. U. 2000. Ekologi Perairan. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang
- Salisbury, C. W and C. W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid Tiga: Perkembangan Tumbuhan dan Fisiologi Lingkungan Edisi Keempat. Penerbit Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Soenardjo, N. 1999. Produksi Laju Dekomposisi Serasah Mangrove dan Hubungannya Dengan Struktur Komunitas Mangrove di Kaliuntu Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Soeroyo. 1999. Struktur, Komposisi, Zonasi dan Produksi Serasah Mangrove. Ekosistem Perairan Sungai Sembilang, Musi Banyuasin, Sumatera Selatan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. LIPI. Jakarta
- Subarijanti, H. U. 2000. Ekologi Perairan. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang
- Sudarmono. 2005. Tsunami dan Penghijauan Kawasan Pantai Rawan Tsunami. Inovasi Edisi Vol.3/XVII/Maret 2005. Jakarta
- Wikipedia 2006. Hutan Bakau. [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org). Rabu, 31 Januari 2007. 11:49
- Woodroffe, C. D. 1982. *Litter Production and Decomposition an the New Zealand Mangrove, Avicennia Marina var. Resinifera*. Department of Geography University of Auckland. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, 1982, Vol 16: 179 – 188

### LAMPIRAN 1. DENAH DESA PENUNGGUL

DENAH UP2K DESA PENUNGGUL



Sumber : Balai Desa Penunggul

Keterangan :



: lokasi penelitian

LAMPIRAN 2. PETA KECAMATAN NGULING

**PETA KECAMATAN NGULING**



Keterangan :

 : Lokasi penelitian

Skala 1 : 255.943

Sumber : Balai Desa Penunggul

LAMPIRAN 3. GAMBAR KANTONG SERESAH YANG TELAH DIPASANG



Gambar 1. Kantong serasah pada bakau tingkat pancang



Gambar 2. Kantong serasah pada bakau tingkat tiang