



LAPORAN PENELITIAN
PROYEK DUE-Like BATCH III

MONITORING DINAMIKA VEGETASI MANGROVE
DI PANTURA JATIM DENGAN DATA INDERAJA

Oleh :

Dra. Tlim Soedarti, CESA.

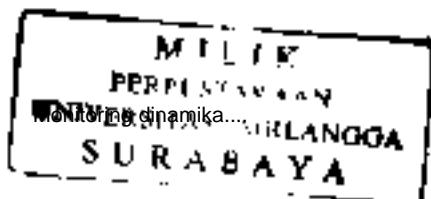
Drs. M. Afandi, M.Si.

Dr Ir. Agoes Soegianto, DEA.

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

0051074

UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
NOVEMBER 2002



**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN PROYEK DUE-Like**

A. Judul Penelitian: Monitoring Dinamika Vegetasi Mangrove Dengan Data Indera Jauh Di Pantura Jatim

B. Ketua Peneliti

- a. Nama Lengkap dan Gelar : Dra. Thini Soedarti, CESA
- b. Jenis Kelamin : Perempuan
- c. Pangkat/golongan/NIP : Pejuluh Muda Tk 1/III-b
- d. Bidang Keahlian : Penginderaan jauh
- e. Fakultas/Jurusan : FMIPA/Biologi
- f. Perguruan tinggi : Universitas Airlangga

C. Tim Peneliti :

Nama	Bidang Keahlian	Fakultas/Jur.	Perguruan tinggi
1. Drs. Moch. Afandi, ST	Vegetasi Pantai	FMIPA/ Biologi	Universitas Airlangga
2. Dr.Ir. Agoes S., DEA.	Ekologi Laut	FMIPA/ Biologi	Universitas Airlangga

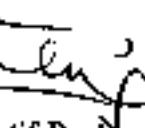
D. Pendanaan dan jangka waktu penelitian

Jangka waktu penelitian yang yang diusulkan: 6 Bulan

Biaya total yang diusulkan : Rp. 30.000.000,00

Biaya yang disetujui : Rp. 30.000.000,-

Mengetahui
Dikta,



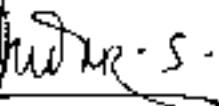
A. Latif Berlim, MS.
NIP. 131 286 709

Ketua Peneliti,



Dra. Thini Soedarti
NIP. 132 011 699

Mengetahui
Dewan Eksekutif
Dosen Jurusan
Tjabjaudarie



W.M.S.
10/IV/201627

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirrobbil 'alamin, segala puji syukur penyusun haturkan kehadiran Alloh Subhaanahu Wa Ta'ala atas segala nikmat dan karunianya sehingga penyusun diberi kemudahan dalam menyelesaikan penelitian dengan judul Monitoring Dinamika Vegetasi Mangrove di Pantura Jatim dengan data Inderaja.

Penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada LPTU Unair lewat Program Research Grand DUE Lkce sehingga kami mendapat kesempatan meneliti.

Ucapan terima kasih juga penyusun sampaikan kepada mahasiswa yang ikut serta dalam penelitian ini, kelompok mangrove 2000, juga teman-teman kelompok analisis data Inderaja di Jaambangan yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan penelitian ini.

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dalam naskah ini, sehingga surau dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk menyempurnakan kerangka skripsi ini. Harapan penyusun semoga naskah ini dapat bermanfaat.

Surabaya, November 2002

Penyusun

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Permasalahan	1
1.2. Batasan Masalah	4
1.3. Rumusan Masalah	5
BAB II. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	6
2.1. Tujuan Penelitian	6
2.2. Manfaat Penelitian	6
BAB III. TINJAUAN PUSTAKA	7
3.1. Mangrove	7
3.1.1. Jenis mangrove	8
3.1.2. Nilai penting ekosistem mangrove	11
3.2. Pantai Utara Jawa Timur	13
3.2.1. Dinamika pantura Jawa Timur	14
3.2.2. Mangrove Jawa Timur	15
3.3 Penginderaan Jauh (Inderaja)	16
3.3.1. Jenis data Inderaja	17
3.3.2. Spektral tumbuhan	19
BAB IV. METODE PENELITIAN	21
4.1. Tempat dan Waktu	21
4.2. Bahan dan Alat	21
4.3. Cara Kerja	22

ADLN-Perpustakaan Universitas Airlangga	
4.3.1. Analisis vegetasi	22
4.3.2. Analisis data inderaja	23
4.3.2.1. Persiapan	24
4.3.2.2. Klasifikasi	24
4.3.2.3. Pengukuran luasan dan seluaran vegetasi mangrove	25
4.4. Analisis Data	25
 BAB V. HASIL PENELITIAN	 26
5.1. Analisis Vegetasi	26
5.1.1. Frekuensi	28
5.1.2. Ketepatan	29
5.1.3. Nilai penting	29
5.2. Analisis Citra Data Inderaja	30
5.2.1. Analisis citra data inderaja P. Lohgung	30
5.2.2. Analisis citra data inderaja Delta Brantas	34
5.2.3. Analisis citra data inderaja P. Desa Tepos	38
5.2.4. Analisis citra data inderaja Taman Nasional Baluran	42
 BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	 45
6.1. Kesimpulan	45
6.2. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	

	Halaman
Tabel 5.1. Hasil analisis vegetasi mangrove di Pantai Lohgung – Lamongan	26
Tabel 5.2. Hasil analisis vegetasi mangrove di Pantai Timur Wonorejo – Surabaya (stasiun I)	27
Tabel 5.3. Hasil analisis vegetasi mangrove di Pantai Timur Wonorejo – Surabaya (stasiun II)	27
Tabel 5.4. Hasil analisis vegetasi mangrove di Pantai Desa Tepos – Kec. Banyuglugur Situbondo	27
Tabel 5.5. Hasil analisis vegetasi mangrove di Kelor – Taman Nasional Baluran Situbondo	28
Tabel 5.6. Hasil analisis vegetasi mangrove di Dermaga – Taman Nasional Baluran Situbondo	28
Tabel 5.7. Matrik uji ketelitian hasil interpretasi dan pemetaan mangrove P. Lohgung	31
Tabel 5.8. Matrik uji ketelitian hasil interpretasi dan pemetaan mangrove Delta Brantas	34
Tabel 5.9. Matrik uji ketelitian hasil interpretasi dan pemetaan mangrove P. Desa Tepos	39
Tabel 5.10. Matrik uji ketelitian hasil interpretasi dan pemetaan mangrove P. Baluran	42

	Halaman
Gambar 3.1. Signatur spectral dari mangrove di Okinawa – Jepang (Kazuhiro et al., 1987 dalam Muljosoekojo, 1992)	20
Gambar 5.1. Peta mangrove P. Lohgung Lamongan hasil klasifikasi Citra Landsat 2001	32
Gambar 5.2. Tegakan mangrove pada tipe garis pantai abrasi Lohgung Lamongan dan tampak <i>Sonneratia caseolaris</i> yang berada paling dekat dengan laut	33
Gambar 5.3. Penampakan komunitas mangrove pada tipe garis pantai abrasi Lohgung Lamongan dari arah darat (tambak). Tampak bahwa pada arah darat mangrove ini mengalami konversi intensif untuk perluasan tambak	33
Gambar 5.4. Peta mangrove Delta Brantas hasil klasifikasi Citra Landsat 2001	35
Gambar 5.5. Peta mangrove hasil klasifikasi citra Landsat T.M. 1996	36
Gambar 5.6. Tegakan mangrove di pantai akresi Wonorejo (Pantai Timur Surabaya) dengan dominasi jenis oleh <i>Avicennia marina</i>	38
Gambar 5.7. Peta mangrove P. Desa Tepos Situbondo hasil klasifikasi Citra Landsat 2001	40
Gambar 5.8. Dominansi komunitas mangrove di tepi pantai abrasi Desa Tepos Situbondo oleh <i>Rhizophora stylosa</i>	41
Gambar 5.9. Sebatang pohon S. Caseolaris yang tumbuh agak menjorok ke arah laut di pantai abrasi Desa Tepos Situbondo	41
Gambar 5.10. Peta mangrove T.N. Baluran hasil klasifikasi Citra Landsat 2001	43
Gambar 5.11. Penampakan komunitas mangrove di tepi garis pantai stabil di P. Dermaga T.N. Baluran dari arah laut dengan dominansi jenis oleh <i>Rhizophora stylosa</i> (formasi depan dekat laut) dan <i>R. apiculata</i> (formasi belakang dekat dengan darat)	44
Gambar 5.11. Penampakan komunitas mangrove di tepi garis pantai stabil di P. Dermaga T.N. Baluran dari arah laut dengan dominansi jenis oleh <i>Rhizophora stylosa</i> (formasi depan dekat laut) dan <i>R. apiculata</i> (formasi belakang dekat dengan darat)	44

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Peta dinamika garis Pantai Utara Jawa Timur
- Lampiran 2.** Lokasi penelitian
- Lampiran 3.** Data koordinat lokasi penelitian
- Lampiran 4.** Data hasil pengukuran luas area mangrove
- Lampiran 5.** Skripsi mahasiswa
- Lampiran 6.** Ringkasan Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang Masalah

Hutan mangrove adalah suatu tipe hutan yang khusus terdapat di sepanjang pantai atau muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Ekosistem hutan mangrove tumbuh di pantai datar ataupun pantai yang berair tenang. Biasanya di pantai yang jauh dari muara sungai, jalur pertumbuhan tegakan mangrove tidak terlalu lebar (Tjandriana dan Purwanto, 1995).

Peranan hutan mangrove yang mendukung kehidupan di laut antara lain adalah mangrove berfungsi sebagai *feeding ground* bagi organisme di perairan sekitarnya, karena di daerah mangrove banyak terdapat sumber makanan hasil dari penguraian daun-daun mangrove yang gugur dan menjadi partikel-partikel detritus, selain itu mangrove juga berfungsi sebagai *nursery ground* bagi hewan-hewan perairan, dalam arti bahwa daerah mangrove merupakan daerah yang digunakan sebagai tempat asuhan bagi hewan-hewan perairan karena di daerah ini kaya akan persediaan makanan dan jarang terdapat predator sehingga merupakan daerah yang sangat baik untuk fungsi di atas; dan mangrove berfungsi sebagai stabilitas garis pantai yaitu, mangrove dapat menghambat intrusi air laut ke daratan sehingga mencegah terjadinya abrasi, mangrove merupakan faktor penyubur bagi perairan pantai, dan mangrove dapat mengurangi pencemaran limbah dari daratan ke lautan (Mann, 1982).

Sebagai suatu negara kepulauan, Indonesia memiliki garis pantai yang panjang (81.000 km) dan sebagian besar ditumbuhi oleh hutan mangrove. Menurut data statistik Direktorat Bina Program Kehutanan (1981), hutan mangrove di Indonesia

tercatat seluas 4,25 juta hektar. Dari areal seluas itu sekitar 40 % terdapat di Irian Jaya, sisanya tersebar di Sumatera (15,7 %), Kalimantan (9,0 %), Sulawesi (2,4 %), Maluku (2,4 %), Jawa dan Bali (1,2 %) dan kepulauan Nusa Tenggara (0,1 %) (Satari *et.al.*, 1987).

Dari perhitungan yang dilakukan Giesen (1993) luas mangrove yang tersisa dari 5 - 9 tahun sebelum tahun 1994, hanya sekitar 2,49 juta ha (60 %) dari luasan areal mangrove yang tersisa tersebut. 58 % diantaranya terdapat di Irian Jaya dan hanya 11 % tersisa di Jawa. Sejalan dengan hal tersebut, laju hilangnya mangrove juga sangat beragam, antara hampir 10 % di Irian Jaya hingga hampir 100 % di Jawa Timur (Noor *et.al.*, 1999).

Kerusakan yang terjadi pada ekosistem hutan mangrove di pesisir pulau Jawa semakin cepat, sehingga banyak yang tidak berfungsi lagi sebagaimana mestinya. Kerusakan ini sebagian besar diakibatkan oleh tekanan penduduk dalam memanfaatkan bahan mangrove untuk usaha pertambakan, persawahan dan pemukiman, serta sebagian kecil bencana alam (banjir, kekeringan dan serangan hama penyakit). Hal ini menyebabkan daerah Pantai utara Jawa Timur kehilangan empat jenis tumbuhan Mangrove (Usman *et.al.*, 1996).

Sedangkan fenomena penting yang berkembang di sekitar Pantai utara Jawa Timur adalah di satu sisi terjadi proses akresi yang ditandai dengan majunya garis Pantai, sedangkan di sisi laut terjadi proses abrasi yang ditandai dengan hilangnya beberapa dataran Pantai. Abrasi adalah mundurnya garis Pantai yang diikuti dengan hilangnya beberapa dataran Pantai, dimana faktor dominan yang menyebabkannya adalah gelombang laut, morfologi dasar laut, kecepatan angin dan kondisi perairan. Pantai abrasi juga memperlihatkan karakteristik Pantai dengan ciri-ciri berupa Pantai yang berbatu, berpasir dan berlebing terjal. Sedangkan Pantai stabil adalah Pantai

yang tidak mengalami penurunan atau peningkatan, jenis Pantai ini hanya ada pada Pantai Saman Nasional Baluran (Ismam *et.al.*, 1996). Berdasarkan fenomena ini, struktur dan komunitas mangrove berbeda antara pada Pantai akresi, abrasi dan stabil.

Monitoring sumber daya alam hayati dan lingkungan mengharuskan penggunaan banyak data dalam setang waktu observasi tertentu atau multitemporal (hari, mingguan, bulanan, tiga bulanan, atau tahunan). Dengan menggunakan data satelit ini juga kegiatan monitoring (yang membutuhkan banyak data dan multitemporal) dapat dilakukan lebih cepat, efisien dan lebih hemat. Sehingga dapat membantu dalam pengambilan kebijaksanaan dengan cepat dan mudah untuk mengelola sumber daya wilayah pesisir dan laut secara terpadu (Daburi *et.al.*, 1996).

Selama ini monitoring dinamika vegetasi mangrove dengan data penginderaan jauh hanya menginformasikan data kuantitas saja (kerapatan dan atau ada tidaknya vegetasi di tepi Pantai yang dianggap sebagai mangrove). Padahal informasi perubahan kualitas vegetasi mangrove (jenis mangrove) perlu diketahui dengan cepat dan rutin karena ini akan menggambarkan keanekaragaman yang merupakan indikator kualitas lingkungan.

Penginderaan jauh dapat digunakan sebagai acuan untuk mengevaluasi perkembangan mangrove, sebagai data inventarisasi keanekaragaman hayati Pantai dan sebagai acuan untuk mengelola sumber daya wilayah pesisir Pantai dan laut.

Kemungkinan lain dari data satelite adalah tersedia dalam jumlah besar. Selain itu, sifutan luas (Landsat-TM 4-5 : 1 piksel = 30 m², SPOT XS. 1 piksel = 20 m², sedang Landsat TM 7 dilengkapi dengan kanal 8 yang 1 piksel 15 m²) dan berulang (Landsat-TM : 16 hari, SPOT : 26 hari) dihasilkan oleh wahana satelit khususnya

penting untuk melihat biaya, efektif pengumpulan dan kemudahan mengumpulkan data tutupan lahan (Lo, 1996)

Landsat-TM mempunyai 7 kanal (kanal 1 – 7) dan untuk Landsat-TM 7 dilengkapi dengan kanal 8 yang berfungsi untuk memperjelas peta. Kanal-kanal yang sangat penting untuk penelitian vegetasi adalah kanal 3 dan 4 dimana kanal 3 (0,63–0,69 μm) untuk dapat membedakan dengan lebih baik tipe-tipe vegetasi dan antara daerah-daerah yang tidak bervegetasi. Kanal ini berada dalam satu kanal absorpsi klorofil (maksimum pada 0,66 μm). Avicennia mempunyai reflektan spektral pada kanal 3 SPOT XS yaitu 80, *Sommerfeltia* 60, *Rhizophora* 82, dan *Bruguiera* 82. Pada *Rhizophora* dan *Bruguiera* mempunyai daerah spektral yang sama, tetapi berbeda tampilan reflektan spektralnya pada daerah panjang gelombang 300 nm – 450 nm (Muljosukojo, 1992).

Dalam penelitian ini, pemetaan dinamika vegetasi mangrove yang digunakan untuk monitoring lingkungan ekologi pesisir selain ditekankan pada kuantitas (luas) juga kualitas vegetasi mangrove, yaitu keragaman spesies yang menyusun vegetasi mangrove. Dengan demikian peta dinamika vegetasi mangrove dengan data-penginderaan jauh dapat digunakan sebagai acuan untuk mengevaluasi perkembangan mangrove, sebagai data inventarisasi keanekaragaman hayati pesisir dan pengelolaan sumber daya wilayah pesisir pantai dan laut.

1.2. Batasan Masalah

Daerah mangrove di Pantura Jawa Timur yang dianalisis citranya yaitu di Pantai Lohgung Lamongan, Delta Brantas, Pantai Desa Tepos Situbondo, dan di T.N. Baturan Situbondo, karena ke empat Pantai tersebut mewakili tipe pantai di Pantura Jawa Timur, yaitu tipe pantai abrasi, akresi dan stabil. Sedangkan yang dianalisis ada

ADLN-Perpustakaan Universitas Airlangga

tidaknya perubahan (jenis dan luas mangrove) adalah daerah Delta Brantas dan untuk kawasan P. Lohgung, P. Desa Tepos dan T.N. Baluran akan dilanjutkan tahun depan.

2. Rumusan Masalah

- a. Apakah ada perubahan jumlah jenis mangrove yang tersebar di Pantura Jatim (Delta Brantas) berdasarkan data Inderaja ?
- b. Apakah ada perubahan luas mangrove yang tersebar di Pantura Jatim (Delta Brantas) berdasarkan data Inderaja ?
- c. Jenis mangrove apa saja yang tersebar di Pantura Jatim berdasarkan data Inderaja ?
- d. Berapakah luas mangrove di Pantura Jatim berdasarkan data Inderaja ?
- e. Berapakah ketelitian pemetaan untuk identifikasi mangrove ?

BAB II

TEJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

2.1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk monitoring dinamika vegetasi mangrove di Pantura Jatim dengan data inderaja, untuk itu perlu mengetahui perubahan jumlah jenis mangrove dan luas mangrove, jenis mangrove dan luas mangrove yang tersebar di Pantura Jawa Timur, dan besar ketelitian pemetaan untuk identifikasi mangrove.

2.2. Manfaat penelitian

Mengingat pentingnya fungsi vegetasi mangrove sebagai ekosistem yang menjadikannya daerah yang banyak dikunjungi oleh beragam satwa dan menyumbangkan hara bagi perairan pantai terdekat dan perlunya data inventarisasi jenis mangrove sebagai sumber daya pesisir pantura Jatim, maka penelitian ini ditujukan untuk mencari metode yang cepat, murah dan efisien namun memiliki ketelitian yang tinggi. Dengan demikian hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan memonitor perkembangan dan konservasi mangrove, sebagai monitor keanekaragaman hayati di kawasan mangrove secara temporal dan kontinyu, serta membantu mengambil kebijaksanaan dalam mengelola sumber daya pesisir di pantura Jatim dan Laut Jawa.

RAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1. Mangrove

Kata mangrove merupakan perpaduan antara bahasa Portugis *mangue* dan bahasa Inggris *grove*. Dalam bahasa Inggris kata mangrove selain digunakan untuk menyatakan komunitas tumbuhan yang tumbuh di daerah jangkauan pasang surut, juga digunakan untuk menyatakan individu – individu dari dua jenis tumbuhan yang menyusun komunitas tersebut (Macne, 1968 dalam Noor et.al., 1999)

Menurut Flutchings dan Saenger (1987), yang dimaksudkan dengan mangrove pantai adalah bentukan mangrove yang tersusun atas formasi mangrove yang berada di sepanjang garis pantai dan pulau-pulau terisolir, tumbuh dengan sangat baik di sepanjang garis pantai yang elevasinya lebih tinggi dari rata-rata pasang tertinggi, adakalanya mangrove pantai dipengaruhi oleh angin kuat yang menyebabkan kerusakan dan terakumulasinya debris dari jumlah yang cukup banyak diantara jangkauan akar.

Soerianegara (1993), menyebutkan ciri-ciri hutan mangrove sebagai berikut, yaitu tidak terpengaruh iklim, terpengaruh pasang surut, tanah tergenang air laut, tanah berlumpur atau pasir (terutama tanah liat), tanah rendah pantai, hutan tidak mempunyai struktur tajuk, pohon-pohon dapat mencapai tinggi 30 m, jenis kayu mulai dari laut ke darat adalah *Ritziophora*, *Sonneratia*, *Avicennia*, *Xylocarpus*, *Lumnitzera*, *Bruguiera*, tumbuhan bawah terdiri dari *Acrostichum aureum*, *A. filicifolium* dan *A. bracteatus*, tumbuh di pantai merupakan jalur untuk mencapai pertumbuhan yang optimum.

Sedangkan kriteria – kriteria yang diperlukan mangrove dalam habitatnya (Chapman, 1994) (1) topografi pantai yang relatif landai dengan kemiringan $0-3^\circ$

dan pantai terlindung dari hembusan ombak dan angin yang kencang; (2) terdapat suplai air tawar dan air asin; (3) terpengaruh pasang surut air laut; (4) suhu udara 25°C-30°C dengan fluktuasi tidak lebih dari 5°C; (5) adanya substrat lumpur, terbentuk dari sedimen yang terbawa aliran sungai

3.1.1. Jenis mangrove

Tomlinson (1986) mengklasifikasikan jenis mangrove menjadi tiga kelompok, yaitu :

(1) kelompok mayor

Kelompok ini memperlihatkan karakteristik morfologi seperti memiliki sistem perakaran udara dan mekanisme fisiologi khusus agar dapat menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungannya yang memiliki kadar garam tinggi. Komponennya adalah jenis yang secara taksonomi terpisah dari tumbuhan daratan dan hanya tumbuh di hutan mangrove serta membentuk tegakan murni, tetapi tidak pernah meluas sampai ke daratan. Yang termasuk dalam kelompok ini adalah anggota suku *Rubiaceae*, *Sommerfeltiaceae*, dan *Avicenniaceae*.

(2) kelompok minor

Kelompok ini bukan merupakan bagian utama komunitas dan mencapai pinggir, jarang membentuk tegakan murni. Jenis yang termasuk dalam kelompok ini adalah *Ehrenbergia gallochaia*.

(3) kelompok asosiasi mangrove

Tumbuh di daerah yang jauh dari pantai, ditemukan dalam kelompok tumbuhan darat, contohnya *Acanthus sp* dan *Acrostichum aureum*.

Zonasi vegetasi mangrove berkaitan erat dengan pasang surut. Pada umumnya, lebar zona mangrove jarang melebihi empat kilometer, kecuali pada beberapa estuari serta teluk yang dangkal dan tertutup. Panjang hamparan ini bergantung pada intrusi air laut yang dipengaruhi oleh tinggi tendahnya pasang surut, pemasukan dan pengeluaran material ke dalam dan dari sungai serta keciamatanya (Noor *et al.*, 1999).

Secara umum vegetasi mangrove tumbuh dalam empat zona yaitu pada daerah terbuka, daerah tengah, daerah yang memiliki sungai berair payau sampai hampir tawar serta daerah ke arah daratan yang memiliki air tawar (Noor *et al.*, 1999).

a. Daerah terbuka

Mangrove berada pada bagian yang berhadapan dengan laut. Komposisi floristik dari komunitas di zona terbuka sangat bergantung pada substratnya. *Sonneratia alba* cenderung untuk mendominasi daerah berpasir, sementara *Avicennia marina* dan *Rhizophora mucronata* cenderung untuk mendominasi daerah yang lebih berlumpur. Meskipun demikian, *Sonneratia* akan berasosiasi dengan *Avicennia* jika tanah lumpurnya kaya akan bahan organik.

b. Mangrove tengah

Mangrove di zona ini terletak di belakang mangrove zona terbuka. Di zona ini biasanya diluminasi oleh jenis *Rhizophora*.

c. Mangrove payau

Mangrove berada di sepanjang sungai berair payau hingga air tawar. Di zona ini biasanya diluminasi oleh komunitas *Nypa* dan *Sonneratia*.

d. Mangrove daratan

Mangrove ini berada di zona perairan payau atau hampir tawar di belakang jalur hijau mangrove yang sebenarnya. Jenis-jenis unurn yang sering dijumpai

pada zona termasuk *Ficus microcarpus* (F. retusa), *Nypa fruticans*, *Lumnitzera racemosa*, *Pandanus sp* dan *Xylocarpus moluccensis*. Zona ini memiliki kekayaan jenis lebih tinggi dibandingkan dengan zona lain.

Sedang berdasarkan jenis penyusun mangrove, dari arah laut ke daratan dapat dibedakan menjadi empat zona, yaitu (Anonim, 1995 dalam Sudarminto, 1997)

(1) Zona api-api-prepat (*Avicennia* - *Sonneratia*)

Terletak paling luar atau terdekat dengan laut, keadaan tanah berlumpur agak lembek (dangkal), sedikit bahan organik, dan kadar garam agak tinggi. Zona ini didominasi oleh jenis *Avicennia spp* dan *Sonneratia spp*, yang biasanya berasosiasi dengan *Rhizophora spp*.

(2) Zona bakau (*Rhizophora*)

Terletak di belakang zona api-api-prepat, keadaan tanah berlumpur lembek (dalam). Umumnya didominasi oleh *Rhizophora spp* dan di berbagai tempat dijumpai berasosiasi dengan jenis lain seperti *Bruguiera spp* dan *Xylocarpus spp* serta *Heritiera spp*.

(3) Zona tinjjang (*Bruguiera*)

Terletak di belakang zona bakau, agak jauh dari laut dengan daratan. Keadaan tanah berlumpur agak keras, agak jauh dari garis pantai. Umumnya ditumbuhi oleh *Bruguiera spp* dan di beberapa tempat berasosiasi dengan jenis lain seperti *Ceriops spp* dan *Lumnitzera spp*. *Bruguiera gymnorhiza* merupakan jenis pohon penyusun terahir formasi mangrove.

Terletak paling dekat dengan darat. Salinitas airnya sangat rendah dan tanahnya keras, kurang dipengaruhi oleh pasang-surut. Umurnya ditumbuhi oleh *Nypa fruticans* dan *Derris spp.*

3.1.2. Nilai penting ekosistem mangrove

Kehadiran hutan mangrove di zona pantai mendukung fungsi bio-ekologis dan sosio-ekonomis yang penting, sebagai berikut.

(1) Fungsi sebagai *wavebreak ground*

- Lingkungan mangrove yang relatif tenang ombaknya, oleh kehadiran sistem perakaran mangrove yang sangat efektif dalam meredam gelombang laut, memudahkan terjadinya pembiakan telur ikan yang berlangsung di luar tubuh induknya

(2) Tempat bersarang burung-burung

Mangrove dengan tajuknya yang tua dan rapat, serta selalu hijau, merupakan teropong yang selalu disukai burung-burung besar untuk membuat sarang dan bertelur.

(3) Habitat alami yang membentuk keseimbangan ekologi

Dalam lingkungan hutan mangrove terdapat aneka macam biota. Dalam keadaan alami keragaman biota membentuk suatu keseimbangan, terutama keseimbangan antara prey (biota yang dimangsa) dengan predator (biota pemangsa).

Sistem perakaran mangrove yang rapat dan terpancang sebagai jangkar, dapat berfungsi untuk meredam gempuran air laut. Dengan demikian abrasi atau erosi oleh gelombang laut dapat dicegah.

(5) Mengungkap dan inokalasi sedimen

Sistem perakaran mangrove juga efektif dalam menangkap partikel-partikel tanah yang berasal dari hasil erosi di sebelah hulu. Perakaran mangrove menangkap partikel-partikel tanah tersebut dan mengendapkannya.

(6) Mencegah terjadinya keasaman tanah

Dalam dasar lumpur sering terjadi penimbunan pyrite. Kehadiran tegakan hutan mangrove dapat mencegah pembongkaran sedimen yang kaya akan kandungan pyrite, sehingga tidak memungkinkan terjadinya oksidasi dengan udara yang dapat bereaksi menjadi asam sulfat.

(7) Perlindungan tempat pemukiman dari bahaya angin laut

Jajaran tegakan mangrove yang tumbuh di pantai, melindungi pemukiman nelayan disebelutnya (ke arah daratan) dari hembusan angin laut yang kencang.

(8) Menghambat intrusi air laut

Sedangkan fungsi fisik mangrove adalah sebagai penstabil lahan, mereduksi zat-zat pencemar dan menghadang intrusi air laut ke daratan dan melindungi pantai dari proses abrasi air laut (Diana et al., 1994 ; Mastaller, 1996)

Izumi (1986) dan Hutching dan Saenger (1987), menjelaskan bahwa ekosistem mangrove yang menempati daerah pasang surut dan dipengaruhi oleh arus laut, mengalami perubahan secara terus menerus. Tumbuhan dan hewan yang bermigrasi di dalamnya beradaptasi secara kontinyu. Banyak jenis hewan menggunakan lingkungan mangrove untuk mencari makan dan berlindung selama masih muda atau

selama siklus hidup secara penuh. Ada pergerakan ke dalam dan keluar ekosistem mangrove. Proses-proses eksternal yang mementukan tersedianya air, hara dan stabilitas habitat, seringkali tidak dianggap sebagai bagian dari ekosistem mangrove.

3.2. Pantai Utara Jawa Timur

Lingkungan pantai utara (pantura) Jawa Timur mempunyai nilai penting bagi daerah Propinsi Jawa Timur. Hal ini disebabkan oleh dua faktor yaitu, faktor geologi dan faktor ekonomi. Secara geologi, pantura Jawa Timur seperti pantura Jawa pada umumnya yang secara alamiah mempunyai karakteristik sebagai pantai yang terus menerus mengalami perkembangan ke arah laut. Pantura Jawa Timur merupakan hamparan *coastal plain* (dataran pantai) hasil proses sedimentasi dan erosusi oleh lapisan sedimen Kuarter berupa batuan aluvium. Di samping itu, pantura Jawa Timur sebagai tempat bermuaraanya sungai-sungai besar dan kecil yang mengalir dari daratan Pulau Jawa, seperti Bengawan Solo, Brantas dan Kali Porong yang membawa sedimentasi pantura Jawa Timur.

Dari segi ekonomi, pantura Jawa Timur merupakan daerah sentra pertumbuhan dan merupakan daerah palung bisnis di Propinsi Jawa Timur. Hal ini dikarenakan banyaknya pelabuhan niaga, pelabuhan nelayan dan angkutan penyeberangan terdapat di sepanjang pantura Jawa Timur. Selain itu, sebagian besar ibukota propinsi dan kabupaten di Jawa Timur berada di daerah Kawasan pantura, seperti Surabaya, Tuban, Gresik, Sidoarjo, Pasuruan, Probolinggo dan Situbondo. Dan daerah tersebut dikenal sebagai daerah yang dihubungkan lintas utara yang ramai. Sedang untuk perairannya merupakan daerah lintas kapal, karena terdapat beberapa pelabuhan.

3.2.1. Dinamika pantura Jawa Timur

Dalam dua tahun terakhir ini ada dua fenomena penting yang berkembang di sekitar pantai utara Jawa Timur, yaitu pantai akresi yang ditandai dengan majunya garis pantai, di sisi lain terjadi proses abrasi yang ditandai dengan hilangnya beberapa daratan pantai (Usman *et.al.*, 1996) (Lampiran 1).

Akresi (sedimentasi) merupakan fenomena alam yang terjadi di dekat pantai. Dalam kamus geologi, akresi (accretion topographi) diartikan sebagai proses terhentuknya bentangan alam oleh akumulasi sedimen. Proses akresi dipengaruhi oleh gelombang, arus menyusun pantai dan arus menetas pantai, pasang surut, perubahan muka laut, angin, dan geofogi (Dahuri *et.al.*, 1996)

Abrasii adalah mundurnya garis pantai yang diikuti dengan hilangnya beberapa daratan pantai. Faktor dominan yang menyebabkan abrasi adalah gelombang laut, morfologi dasar laut, kecepatan angin dan kondisi perairan. Pantai abrasi memperlakukan karakteristik pantai dengan ciri-ciri berupa pantai berbatu, berpasir dan bertebing terjal (Usman *et.al.*, 1996)

Pantai stabil (*neutral coast*) merupakan pantai yang tidak mengalami penurunan atau penenggelaman. Biasanya dicirikan oleh garis pantai yang relatif lurus, pantainya landai, ombaknya tidak terlalu besar. Yang termasuk dalam pembagian ini adalah pantai vulkanik dan pantai terumbu karang (Ungerer, 1984).

Pantai-pantai maju (akibat proses akresi) terutama terjadi di daerah muara-muara sungai serta beberapa daerah di sekitar teluk dan tanjung. Daerah tersebut berkembang menjadi daerah pemukiman, pertanian, pertambahan dan pelabuhan (Usman *et.al.*, 1996)

Dan tipe pantai tersebut mempengaruhi struktur dan komposisi mangrove di sepanjang pantura Jawa Timur

3.2.2. Mangrove Jawa Timur

Di Tuban sampai Lamongan, keberadaan mangrove sudah amat jarang ditemui dan hanya setempat saja. Di sekitar pantai Brondong, Lohgung dan Tanjung Kodok terdapat generasi terakhir hutan bakau yang bakal punah. Hal ini disebabkan aktifitas yang tinggi dalam memanfaatkan kawasan pantai seperti untuk pertambakan dan perlambangan pasir kuarsa. Pantai Tuban adalah penghasil pasir kuarsa terbesar di Pulau Jawa. Kegiatan pertambakan dan penambangan ini menyebabkan terjadinya pengikisan daerah sekitar garis pantai, sehingga kawasan ini kehilangan daya tahan. Dan bila saat adanya gelombang laut material terbawa oleh gelombang dan terjadi longsoran-longsoran secara periodik (Usman *et.al.*, 1996).

Kawasan bermangrove di Delta Brantas hanya tersisa sedikit dan merupakan jalur tipis sepanjang garis pantai dengan kerapatan yang sangat jarang, yaitu di daerah sepanjang perit pembatas antar petak pertambakan (Hartono dan Muljosukojo, 1991). Vegetasi Mangrove di Delta Brantas mengalami penyusutan luas selama 10 tahun dari 16.162 hektar (1985) menjadi 7.540 hektar pada tahun 1995 dengan laju penyusutan 862,2 hektar per tahun. Pada tahun 1996, kawasan mangrove meningkat menjadi 10.337 hektar (Dewanti *et.al.*, 1998).

Di Pasuruan, pada umumnya kawasan mangrove terdapat di sepanjang garis pantai bagian barat. Makin ke timur keadaannya sudah makin berkurang. Hal ini disebabkan banyak pemukiman dan kegiatan perduduk lainnya dilakukan dengan memanfaatkan lahan mangrove, seperti pertambakan dan pembuatan jalur pelayaran kapal yang memasuki pelabuhan dibuat diantara kawasan mangrove (Usman *et.al.*, 1996)

Bedulan (Dringu, Randupurih, Tanjung Gending, Tanjung Kraksaan dan Bedulan). Mangrove pun banyak terdapat di Tanjung Gending dibanding daerah lainnya (Usman *et al.*, 1996).

Di Situbondo, kawasan mangrove terdapat di sepanjang pantai timur (Tanjung Jangkar dan Tanjung Pecaron) dan di kawasan Taman Nasional Baluran. Di bagian timur Tanjung Jangkar, mangrove hanya terdapat di daerah muara sungai saja, sedang di Tanjung Pecaron hanya beberapa pohon saja. Mangrove di Baluran terdapat di daerah pantai atau di muara jaring kawasan Taman Nasional seperti di Bilik, Lamboyan, Mesigit, Tanjung Sedam dan Kelot (Usman *et al.*, 1996 dan Noor *et al.*, 1999).

3.3. Penginderaan Jauh (Inderaja)

Penginderaan jauh (inderaja) merupakan salah teknik untuk mengumpulkan informasi mengenai objek dan lingkungan dari jauh tanpa sentuhannya fisik. Data didapat lewat foto udara yang diambil dari pesawat udara, atau balon udara atau satelit. Biasanya teknik ini menghasilkan beberapa bentuk citra yang selanjutnya diproses dan interpretasi guna mendapatkan data yang bermanfaat untuk aplikasi di bidang kehutanan, geografi, perencanaan dan biologi-bidang lainnya. Teknologi maju ini memudarnya mungkin berhubungan lebih efektif dengan ekosistem yang luas. Prospek yang menggairahkan adalah bahwa penginderaan jauh akan menjadi jembatan logis antara penelitian ekologi yang intensif pada wilayah yang sempit dan penerapan prinsip-prinsip yang dibasikan, baik untuk merencanakan tatawilayah untuk mengelola (Lo, 1996).

Tujuan utama penginderaan jauh jauh mengumpulkan data Sumber Daya Alam (SDA) dan lingkungan. Tujuan tersebut suatu alat yang dapat membantu

mengalokasikan, mengidentifikasi dan memetakan objek-objek pesisir yang khas dan polutan-polutannya yang dapat menggambarkan kualitas air daerah pesisir (Lo, 1996).

3.3.1. Jenis data inderaja

Inderaja ada dua jenis yaitu inderaja fotografik dan non fotografik. Inderaja non fotografik terdiri dari tiga sistem yaitu, sistem gelombang mikro (sistem pasif), gelombang radar (sistem aktif) dan satelit. Dan dari ketiga sistem yang sering digunakan oleh masyarakat adalah sistem satelit terutama satelit sumber daya bumi misalnya SEASAT, SPOT (CCV multispektral dan P pankromatik), Landsat (MSS dan TM) dan lain-lain (Lo, 1996).

Landsat TM merupakan Landsat generasi kedua dengan resolusi spasial 30 m dan membawa penyiar multispektral yang lebih maju dan disebut pemeta tematik (*Thematic Mapper*:TM). Hal ini sesuai dengan tujuan terapan sistem data yang diarahkan pada teknik pengenalan pola spektral yang akan menghasilkan citra terkelas (peta tematik). Pemeta tematik mempunyai tujuh buah saluran spektral yang dirancang untuk memaksimumkan kemampuan analisis vegetasi (Lo, 1996). Pada tahun 1999 diluncurkan Landsat TM 7 yang mempunyai 7 saluran dan *Enhanced Thematic Mapper plus* (ETM+) sebagai berikut.

1. Saluran satu (0,45 μm - 0,52 μm)

Dirancang untuk memberikan peningkatan penetrasi ke dalam tubuh air, dan juga untuk mendukung analisis sifat khas penggunaan lahan, tanah, dan vegetasi

2. Saluran dua (0,52 μm - 0,60 μm)

Dirancang untuk mengindera puncak pantulan vegetasi pada spektrum hijau yang terletak di antara dua saluran spektral scrapan klorofil.

3. Saluran tiga ($0,63 \mu\text{m}$ – $0,69 \mu\text{m}$)

Merupakan saluran terpenting untuk memisahkan vegetasi. Saluran ini berada pada salah satu bagian serapan klorofil dan memperkuat kontras antara kenampakan vegetasi dan bukan vegetasi, juga menajamkan kontras antara kelas vegetasi.

4. Saluran empat ($0,76 \mu\text{m}$ – $0,90 \mu\text{m}$)

Saluran ini dirancang untuk tanggap terhadap sejumlah biomassa vegetasi yang terdapat pada daerah kajian. Hal ini membantu identifikasi tanaman dan akan memperkuat kontras tanaman dan lahan air

5. Saluran lima ($1,55 \mu\text{m}$ – $1,75 \mu\text{m}$)

Saluran yang dirancang untuk penentuan jenis tanaman, kandungan air pada tanaman dan kondisi kelembaban tanah

6. Saluran tujuh ($2,08 \mu\text{m}$ – $2,35 \mu\text{m}$)

Saluran inframerah termal untuk klasifikasi vegetasi, analisis gangguan vegetasi, pemisahan kelembaban tanah dan sejumlah gejala lain yang berhubungan dengan panas

7. Saluran enam ($10,40 \mu\text{m}$ – $12,50 \mu\text{m}$)

Saluran yang dirancang untuk identifikasi formasi batuan.

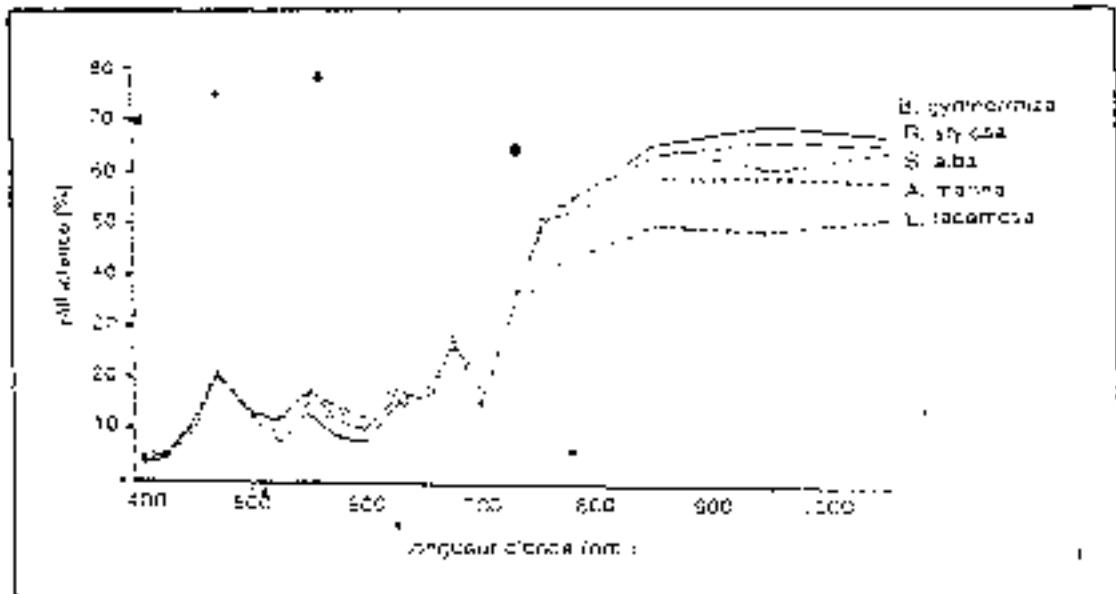
8. Saluran delapan (ETM+)

Saluran pankromatik yang mempunyai resolusi spasial 15 m (Richard dan Jia, 1999).

Daun mempunyai struktur yang kompleks. Walaupun spesiesnya sama tetapi kemungkinan mempunyai struktur daun yang berbeda karena pengaruh kondisi lingkungannya. Daun yang permukaannya tanpa duri, rambut atau blin yang terkena sinar matahari akan memberikan seluruh atau sebagian besar energi pantulan yang direkam oleh sensor pada wahana penginderaan jarak jauh. Perbedaan pantulan pada tajuk pohon sering memberikan pola tajuk musiman yang dapat membantu mengenali beberapa spesies tumbuhan. Variasi pantulan spektral dikarenakan adanya perbedaan pembiasan antara sitoplasma, dinding sel, *tunella* tengah, pigmen daun dan lain-lain (Gausman, 1974). Sinar matahari yang datang (spektrum tampak) melalui sel kulit dan lapisan epidermal sebagian diserap oleh kloroplas (pada saluran biru dan merah) dan karoten (puncaknya pada 0.50 μm). Sinar yang tidak diserap dibamburkan dan dipantulkan ulang oleh dinding sel jaringan mesofil dan sebagian diserap pigmen daun.

Pantulan yang dilakukan oleh dinding sel pada inframerah-dekat adalah sama dengan pantulan oleh dinding sel pada spektrum tampak (tetapi tidak ada sejalan oleh pigmen daun (Gausman, 1974).

Dari penelitian Muljosukojo (1992), *Avicenna* mempunyai reflektan spektral pada kanal 3 SPOT XS yaitu 80, *Sommeraria* 60, *Rhizophora* 82, dan *Bruguiera* 82. Pada *Rhizophora* dan *Bruguiera* mempunyai daerah spektral yang sama, tetapi berbeda tampilan reflektan spektralnya pada daerah panjang gelombang 300 nm - 450 nm.



Gambar 3.1. Signatur spektral dari mangrove di Okinawa – Jepang (Kazuhiro *et.al.*, 1987 *dalam* Muljosoekojo, 1992).

METODE PENELITIAN

4.1. Tempat dan Waktu

Penelitian lapangan dilakukan di daerah Pantai Lohgung Lamongan (pantai abrasi), Pantai Wonorejo Surabaya (pantai akresi), Pantai Desa Tepos-Kec Banyuglugur Kab. Situbondo (pantai abrasi), dan Pantai Kelor dan Dermaga di Taman Nasional Baluran (pantai stabil) (Lampiran 2) dan pada koordinat tertentu (Lampiran 3), pada bulan September sampai awal November 2002.

Analisis data vegetasi dan citra dilakukan di Lab. Ekologi Jur. Biologi FMIPA UNAJR.

4.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk analisis data inderaja pada penelitian ini adalah data inderaja satelit keluaran Stasiun Bumi Satelit Sumber Alam LAPAN Jakarta adalah Landsat-TM 7 perekaman pada tahun 2001 (terdiri atas tiga scene) dan perekaman pada tahun 1996 (1 scene), peta rupa bumi skala 1: 25.000 dan peta desa JATIM. Sedang bahan yang digunakan untuk analisis vegetasi adalah label, kantong plastik, tali pita, penggaris plastik dan alat tulis.

Alat yang digunakan untuk analisis data inderaja adalah GPS Gamma 12 saluran untuk menandai koordinat permutukan bumi dari lokasi mangrove, dan perangkat lunak (Ermapper 5.5, Arcview GIS 3.1, dan Mapinfo profesional 6.0). Dan alat yang digunakan untuk analisis vegetasi adalah metrum, hygrometer, salinometer dan psychrometer

4.3. Cara Kerja

ADLN-Perpustakaan Universitas Airlangga

Pelaksanaan penelitian ini dibagi menjadi dua kegiatan utama yaitu analisis vegetasi dan analisis data inderaja. Kegiatan lain yang dilakukan untuk menunjang kegiatan utama, yaitu pengumpulan data faktor fisik lingkungan, yaitu kelembaban udara dan salinitas air laut.

4.3.1. Analisis vegetasi

Analisis vegetasi dilakukan untuk mengetahui struktur dan komposisi jenis mangrove di lokasi penelitian. Hasil kegiatan ini merupakan data pendukung untuk analisis data inderaja. Oleh karena itu, tempat sampling ditentukan atas pertimbangan perkembangan garis pantai (lihat Lampiran I) yaitu pantai yang mengalami akresi, abrasi atau stabil. Setelah menentukan lokasi penelitian berdasarkan peta perubahan garis pantai Jawa Timur, mengamati kondisi lapangan secara umum. Dalam melakukan analisis vegetasi digunakan transek dan metoda kuadrat.

Kegiatan-kegiatan yang dilakukan dalam analisis vegetasi adalah sebagai berikut:

a. Penyiapan petak sampling

Jumlah petak sampling (plot) yang digunakan dalam penelitian ini tergantung tebal tipisnya mangrove dan masing-masing plot berukuran (10×10) m^2 (Lobgung Lamongan, Wonorejo Surabaya, dan Desa Tepos Situbondo) dan plot berukuran (5×5) m^2 untuk di T.N. Baluran.

b. Identifikasi jenis

Setiap tegakan mangrove yang terdapat dalam plot penelitian dan berdiameter lebih besar dari 2,5 cm (pada setinggi dada), ditentukan jenisnya. Kunci identifikasi jenis mangrove menggunakan Tomlinson (1986).

c. Pengukuran karakteristik pohon mangrove

Setiap tegakan batang dengan diameter lebih besar dari 2,5 cm yang terdapat di dalam plot dicatat kehadirannya, didata jumlahnya, kemudian diukur diameter batang pada setinggi dada dan ketinggian pohon. Diameter batang ditentukan dengan mengukur secara langsung diameter engan dua penggaris panjang yang diberi meteran tarik. tinggi pohon diukur dengan tachometer.

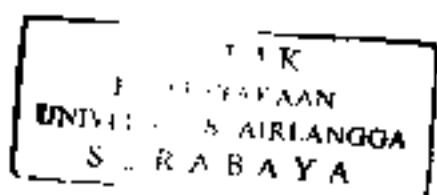
Berdasarkan data kehadiran, jumlah tegakan dan diameter batang, selanjutnya pada setiap jenis ditentukan karakter-karakter strukturalnya seperti frekuensi, kerapatan dan luas basal area (semua dalam absolut dan relatif) serta nilai penting. Nilai penting (NP) diperoleh dengan menjumlahkan nilai-nilai relatif dari frekuensi, kerapatan dan luas basal area (Chapman, 1986)

Frekuensi dihitung berdasarkan jumlah kehadiran jenis dalam setiap petak sampling dan nilainya menggambarkan tingkat penyebaran dari jenis yang bersangkutan.

Kerapatan ditentukan sebagai jumlah tegakan pohon dengan diameter lebih besar dari 2,5 cm (pada setinggi dada) yang terdapat dalam satu hektar lahan mangrove.

4.3.2. Analisis data inderaja

Analisis data inderaja dilakukan untuk mengetahui kondisi dari perubahan mangrove (meliputi jenis dan luas) yang terdapat di kawasan pantura Jawa Timur pada tahun 2001. Kegiatan analisis data inderaja terdiri dari berbagai kegiatan sebagai berikut.



Persiapan yang dilakukan ada dua macam, yaitu :

- (a) observasi lapangan (*ground truth*) dengan pendigitalisasi kawasan mangrove dengan GPS sesuai daerah yang dilakukan kegiatan analisis vegetasi,
- (b) koreksi geometrik data mnderaja tahun 2001 terhadap sistem koordinat bumi, supaya semua informasi data citra telah sesuai keberadaannya di bumi. Koreksi geometrik ini ada dua istilah yaitu registrasi dan rektifikasi. Registrasi adalah proses koreksi geometrik dari citra belum terkoreksi dengan citra yang sudah terkoreksi. Sedang rektifikasi adalah proses koreksi geometrik antara citra belum terkoreksi dengan peta (Steiner, 1970).

4.3.2.2. Klasifikasi

Klasifikasi data adalah proses dimana semua pixel dari suatu citra yang mempunyai penampakan spektral yang sama akan diidentifikasi. Klasifikasi ada dua macam, yaitu klasifikasi *unsupervised* (klasifikasi tidak terawasi) dan klasifikasi *supervised* (klasifikasi terawasi). Pada penelitian ini digunakan klasifikasi terawasi karena menggunakan data yang posisinya telah diketahui (Steiner and Mauter, 1969).

Untuk memudahkan klasifikasi dibuat kelas-kelas sebagai berikut.

- a. Laut.
- b. Vegetasi mangrove (*R. apiculata*, *R. cymosa*, *S. caseolaris*, *A. marina*, dll)
- c. Vegetasi lain.
- d. Tanaman budidaya
- e. Tambak.
- f. Bekas tambak atau tambak yang tidak terawat.
- g. Tanah betas

h. Bangunan dan jalan atau daerah pemukiman

i. Tidak terdefinisi.

j. Lain-lain.

Patokan kelas ini tidak selalu harus ada di tiap lokasi atau citra data underaja, oleh karena itu bisa ditambahkan kelas lain yang menjadi ciri khas lokasi tersebut.

4.3.2.3. Pengukuran luasan dan sebaran vegetasi mangrove

a. Pengukuran luasan vegetasi mangrove

Pengukuran luasan dihitung dari kelas-kelas yang diisikan pada saat melakukan klasifikasi.

b. Sebaran vegetasi mangrove

Bisa dilihat dari hasil analisis vegetasi dan klasifikasi yang berupa jenis mangrove yang hidup di kawasan tersebut.

4.4. Analisis Data

Struktur komunitas mangrove diketahui melalui beberapa karakter, seperti diameter batang, kerapatan, frekuensi, luas basal area dan nilai penting

Ketelitian pemetaan diketahui dari nilai hasil tes Kappa (Richard dan Jia, 1999)

BAB V

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian ini selain berupa peta citra satelit yang terklasifikasi juga berupa data analisis vegetasi yang merupakan data observasi lapangan (*ground truth*).

5.1. Analisis Vegetasi

Komposisi dan dominasi jenis pada setiap lokasi tidak sama. Pada lokasi P. Lohgung dijumpai 2 jenis mangrove pantai dan dikominasi oleh *Sonneratia caseolaris* (lihat Tabel 5.1.). Pada lokasi P. Wonorejo I didapat satu jenis *A. marina*, sedang di P. Wonorejo II didapatkan 6 jenis dan dikominasi *A. marina* (lihat Tabel 5.2. dan Tabel 5.3). Pada lokasi pantai besar Situbondo yang berbatasan dengan Probolinggo (Desa Tepos) didapatkan 3 jenis dan dikominasi *R. stylosa* (lihat Tabel 5.4). Pada lokasi Pantai Kelor dan Dermaga yang terletak di dalam kawasan Taman Nasional Baluran dijumpai 2 jenis yaitu *R. stylosa* dan *R. apiculata*. Mangrove di Pantai Kelor dikominasi *R. stylosa*, sedang di Dermaga (lihat dikominasi *R. apiculata* (Tabel 5.5. dan 5.6.).

Tabel 5.1. Hasil analisis vegetasi mangrove di Pantai Lohgung – Lamongan

Jenis mangrove	Kerapatan		Frekuensi		Dominansi		NP
	Absolut	Relatif	Absolut	Relatif	Absolut	Relatif	
1. <i>R. apiculata</i>	762,5	61,62 %	7,8	53,85 %	9,6	44,36 %	139,32 %
2. <i>S. caseolaris</i>	475,0	38,38 %	6,8	46,15 %	12,04	55,64 %	140,18 %
Total	1237,5	100 %	14,6	100 %	21,63	100 %	300 %

Tabel 5.2. Hasil analisis vegetasi mangrove di Pantai Timur Wonorejo - Surabaya
(Stasiun 1)

Jenis mangrove	Kerapatan		Frekuensi		Dominansi		NP
	Absolut	Relatif	Absolut	Relatif	Absolut	Relatif	
1. <i>A. marina</i>	900	100 %	6/6	100 %	$1,65305 \times 10^3$	100 %	300 %
Total	900	100 %	6/6	100 %	$1,65305 \times 10^3$	100 %	300 %

Tabel 5.3 Hasil analisis vegetasi mangrove di Pantai Timur Wonorejo - Surabaya
(Stasiun 2)

Jenis mangrove	Kerapatan		Frekuensi		Dominansi		NP
	Absolut	Relatif	Absolut	Relatif	Absolut	Relatif	
1. <i>A. marina</i>	2875	97,5 %	13/19	63,16 %	$153,111 \times 10^3$	99,08 %	259,63 %
2. <i>M. aquatica</i>	9	0,30 %	1/19	5,26 %	$0,10915 \times 10^3$	0,07 %	5,63 %
3. <i>E. bancarum</i>	9	0,30 %	1/19	5,26 %	$0,05892 \times 10^3$	0,04 %	5,0 %
4. <i>Xylocarpus</i>	23	0,85 %	1/19	5,26 %	$0,73183 \times 10^3$	0,47 %	6,58 %
5. <i>R. mucronata</i>	17	0,58 %	2/19	5,26 %	$0,07367 \times 10^3$	0,05 %	11,16 %
6. <i>S. Sonneratia</i>	17	0,58 %	2/19	10,53 %	$0,45317 \times 10^3$	0,29 %	11,40 %
Total	2952	100 %	19/19	100 %	$154,53776 \times 10^3$	100 %	300 %

Tabel 5.4. Hasil analisis vegetasi mangrove di Pantai desa Tepos - Kec. Banyuglugur Situbondo

Jenis mangrove	Kerapatan		Frekuensi		Dominansi		NP
	Absolut	Relatif	Absolut	Relatif	Absolut	Relatif	
1. <i>R. stylosa</i>	1889	81,70 %	9/9	52,94 %	$0,55844 \times 10^3$	22,68 %	157,32 %
2. <i>R. apiculata</i>	345	14,92 %	3/9	17,65 %	$1,68854 \times 10^3$	68,57 %	101,14 %
3. <i>S. caseolaris</i>	78	3,37 %	5/9	29,41 %	$0,21564 \times 10^3$	8,76 %	41,54 %
Total	2312	100 %	17/9	100 %	$2,46262 \times 10^3$	100 %	300 %

Tabel 5.5. Hasil analisis vegetasi mangrove di Kelor – Taman Nasional Baluran Situbondo

Jenis mangrove	Kerapatan		Frekuensi		Dominansi		NP
	Absolut	Relatif	Absolut	Relatif	Absolut	Relatif	
1. <i>R. stylosa</i>	891	59,01 %	7/22	33 %	$1,08233 \times 10^3$	41,74%	135,75 %
2. <i>R. apiculata</i>	619	40,99 %	15/22	65 %	$1,51068 \times 10^3$	58,26%	164,25 %
Total	1510	100 %	22/22	100 %	$2,59331 \times 10^3$	100 %	300 %

Tabel 5.6. Hasil analisis vegetasi mangrove di Dermaga - Taman Nasional Baluran

Jenis mangrove	Kerapatan		Frekuensi		Dominansi		NP
	Absolut	Relatif	Absolut	Relatif	Absolut	Relatif	
1. <i>R. stylosa</i>	5.040	76,83%	8/10	53,33%	$5,7654 \times 10^3$	48,24%	178,40 %
2. <i>R. apiculata</i>	1.520	23,17%	7/10	46,67%	$6,1866 \times 10^3$	51,76%	121,60 %
Total	6.560	100 %	15/10	100 %	$11,952 \times 10^3$	100 %	300 %

5.1.1. Frekuensi

Rhizophora stylosa mempunyai frekuensi tinggi di tiga lokasi sampling (P. Lohgung, P. Desa Tepos, P. Kelor T.N. Baluran), *Avicennia marina* mempunyai frekuensi tinggi di P. Wonorejo, *Sonneratia caseolaris* mempunyai frekuensi tinggi di P. Lohgung, sedangkan *Rhizophora apiculata* mempunyai frekuensi tinggi di P. Dermaga T.N. Baluran.

Variasi tingkat penyebaran setiap jenis mangrove sangat bervariasi dan berhubungan erat dengan substrat dan tipe garis pantai. Pada pantai abrasi yang didominasi oleh tekstur kerikil dan koral di P. Desa Tepos didapatkan *R. stylosa* dan peringkat berikutnya adalah *S. caseolaris* lalu *R. Apiculata*, sedang di P. Lohgung didapatkan *R. Apiculata* lalu *S. caseolaris*. Pada pantai akresi yang substratnya banyak

mengandung pasir halus cenderung lumpur yang merupakan sedimen bawaan dari sungai (P. Wonorejo) ditumbuhi *A. marina* dan *S. caseolaris*. Dan pada pantai stabil, substratnya mempunyai prosentase relatif beragam (T.N. Baluran) didapatkan *R. stylosa* dan *R. apiculata*.

5.1.2. Kerapatan

Kerapatan absolut total (semua jenis) pada setiap lokasi tidak sama. Lokasi yang mempunyai kerapatan tinggi di P. Dermaga T.N. Baluran (6.560 tegakan ha⁻¹), kemudian P. Wonorejo II (2.952 tegakan ha⁻¹), P. Desa Tepos (2.312 tegakan ha⁻¹), P. Lohgung (1.642 tegakan ha⁻¹), P. Kelor T.N. Baluran (1.237 tegakan ha⁻¹), dan P. Wonorejo I (900 tegakan ha⁻¹).

Pada beberapa area penelitian mempunyai jenis mangrove yang kerapatananya sangat tinggi dibanding area penelitian yang lainnya. Kerapatan absolut *R. stylosa* sangat tinggi terdapat di P. Dermaga T.N. Baluran (5.040 tegakan ha⁻¹), kerapatan absolut *A. marina* sangat tinggi terdapat di P. Wonorejo II (2875 tegakan ha⁻¹), kerapatan absolut *R. apiculata* sangat tinggi terdapat di P. Dermaga T.N. Baluran (1.520 tegakan ha⁻¹), dan kerapatan absolut *S. caseolaris* sangat tinggi terdapat di P. Lohgung (475 tegakan ha⁻¹).

5.1.3. Nilai Penting

Nilai penting (NP) setiap jenis pada masing-masing lokasi berbeda-beda (lihat Tabel 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, dan 5.6). Pada lokasi pantai abrasi, di P. Lohgung, *R. apiculata* mempunyai NP terbesar (159,82 %) dan tidak jauh berbeda dengan NP *S. caseolaris* (140,18%), sedangkan di P. Ds. Tepos, *R. stylosa* mempunyai NP terbesar

(157,32%) lalu *R. apiculata* (101,14%). Pada lokasi pantai akresi *A. marina* mempunyai NP terbesar baik di stasiun I (300%) maupun di stasiun II (259%). Pada lokasi pantai stabil, di P. Dermaga *R. stylosa* yang mempunyai NP terbesar (178,40%) sedangkan di P. Kelor *R. apiculata* yang mempunyai NP terbesar (164,25%).

Berdasarkan rilai penting dapat dinyatakan bahwa jenis mangrove yang dominan di pantai abrasi Lohgung adalah *R. apiculata* dan di P. Ds. Tepos yang dominan adalah *R. stylosa* dan dengan jenis subdominan *R. apiculata*. Pada lokasi pantai akresi yang dominan adalah *A. marina* sedangkan di pantai stabil adalah *R. stylosa* (P. Dermaga) dan *R. apiculata* (P. Kelor).

5.2. Analisis Citra Data Indera Jauh

5.2.1. Analisis citra data indra jauh P. Lohgung

Pada P. Lohgung yang dapat teridentifikasi oleh data indra jauh adalah *R. apiculata* padahal data lapangan terdapat juga *Sonneratia caseolaris*. Hal ini karena *Sonneratia caseolaris* keberadaannya lebih dekat ke laut dengan jarak yang tidak rapi (beberapa) dan juga daunnya yang tidak selebat *R. apiculata* (Gambar 5.2) sehingga spektral yang teridentifikasi adalah spektral air laut bila melihat resolusi spasial citra Landsat T.M. 30 meter apalagi data lapangan untuk tiap jenis mangrove kurang suas. Selain itu berdasarkan studi spektral yang dilakukan Kazuhiko *et al* pada tahun 1987 dalam Muljosukojo (1992), untuk mangrove, didapatkan hasil bahwa kedudukan spektral puncak antara *R. stylosa*, dan *Sonneratia alba* sama. Oleh karena itu pada lokasi P. Lohgung yang terbaca hanya spektral *R. apiculata* sedangkan untuk spektral *S. caseolaris*

dan *R. stylosa* dianggap satu kelas dan dalam satu saluran (saluran 4). Pada penelitian ini citra komposit RGB dibuat dari saluran 4, 3 dan 2.

Tabel 5.7. Matrik uji ketelitian hasil interpretasi dan pemetaan mangrove P. Lohgung

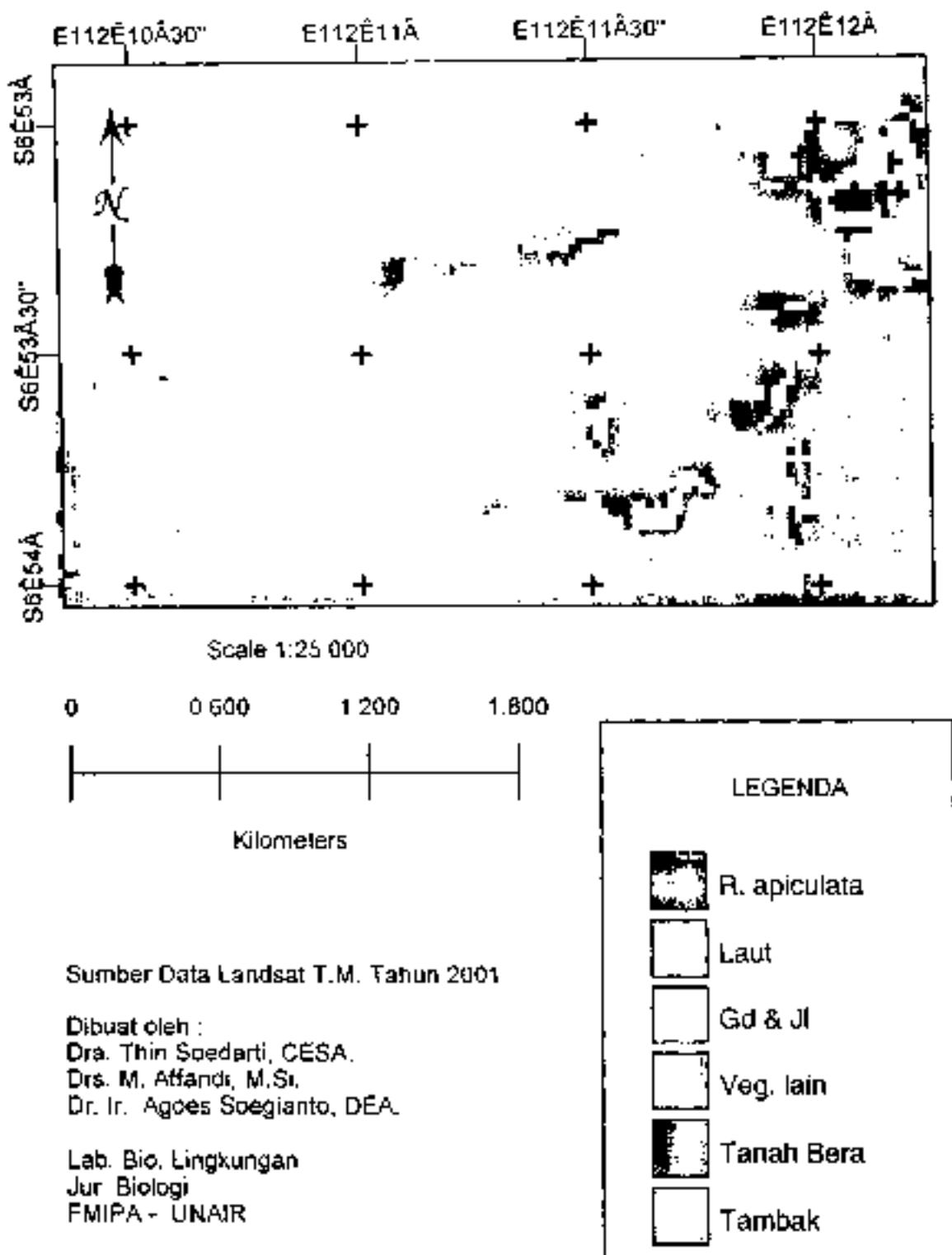
Hasil interpretasi	<i>R. apiculata</i>	Laut	Bangunan dan jalan	Vegetasi lain	Tanah bers	Tambak
<i>R. apiculata</i>	10	0	0	0	0	0
Laut	0	1320	0	0	0	0
Bangunan & jalan	0	0	5	0	0	2
Vegetasi lain	0	0	0	19	0	0
Tanah bers	0	0	0	0	24	0
Tambak	0	0	1	0	0	82

Kappa = 98,9 % dan ketelitian seluruh hasil interpretasi = 99,79 %

Hasil tes Kappa (98,9 %) menunjukkan bahwa hasil interpretasi dan pemetaan sangat baik. Dengan demikian bahwa pemetaan ini dapat digunakan.

Dari hasil statistik data inderaja di lokasi Lohgung, daerah mangrove (*R. apiculata*) 6.600,78 ha dari luas seluruh wilayah yang dianalisis 14.952,6 ha (Tampiran 4)

Peta mangrove di P. Lohgung hasil dari klasifikasi terawasi dan citra Landsat T.M. tahun 2001 dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1. Peta mangrove P. Lohgung Lamongan hasil klasifikasi citra Landsat T.M. 2001



Gambar 5.2. Tegakan mangrove pada tipe garis pantai abrasi Lohgung Lamongan dan tampak *Nomuraea crenularis* yang berada paling dekat dengan lau.



Gambar 5.3. Penampakan komunitas mangrove pada tipe garis pantai abrasi Lohgung Lamongan dari arah darat (tambak). Tampak bahwa pada arah darat mangrove ini mengalami konversi intensif untuk perluasan tambak.

5.2.2. Analisis citra data inderaja Delta Brantas

Citra data inderaja yang dianalisis adalah kawasan delta Brantas tahun 1996 dan tahun 2001 (daerah muara Sungai Kalimas dan muara Sungai Poreng yang keduanya berasal dari Sungai Brantas) dengan menggunakan data mangrove daerah P. Wonorejo.

Dalam daerah Delta Brantas, jenis mangrove yang teridentifikasi oleh data inderaja adalah *A. marina* dan *S. caseolaris*. Hal ini seperti hasil studi spektral untuk mangrove yang dilakukan Kozuhiro *et.al* pada tahun 1987 dalam Muljusukejo (1992), didapatkan hasil bahwa kedudukan spektral pantulan antara *A. marina* dan *Sonneratia alba* berbeda. Sehingga ketika dilakukan uji klasifikasi keduanya tidak dalam satu kelas yang sama.

Tabel 5.8. Matrik uji ketelitian hasil interpretasi dan pemetaan mangrove Delta Brantas

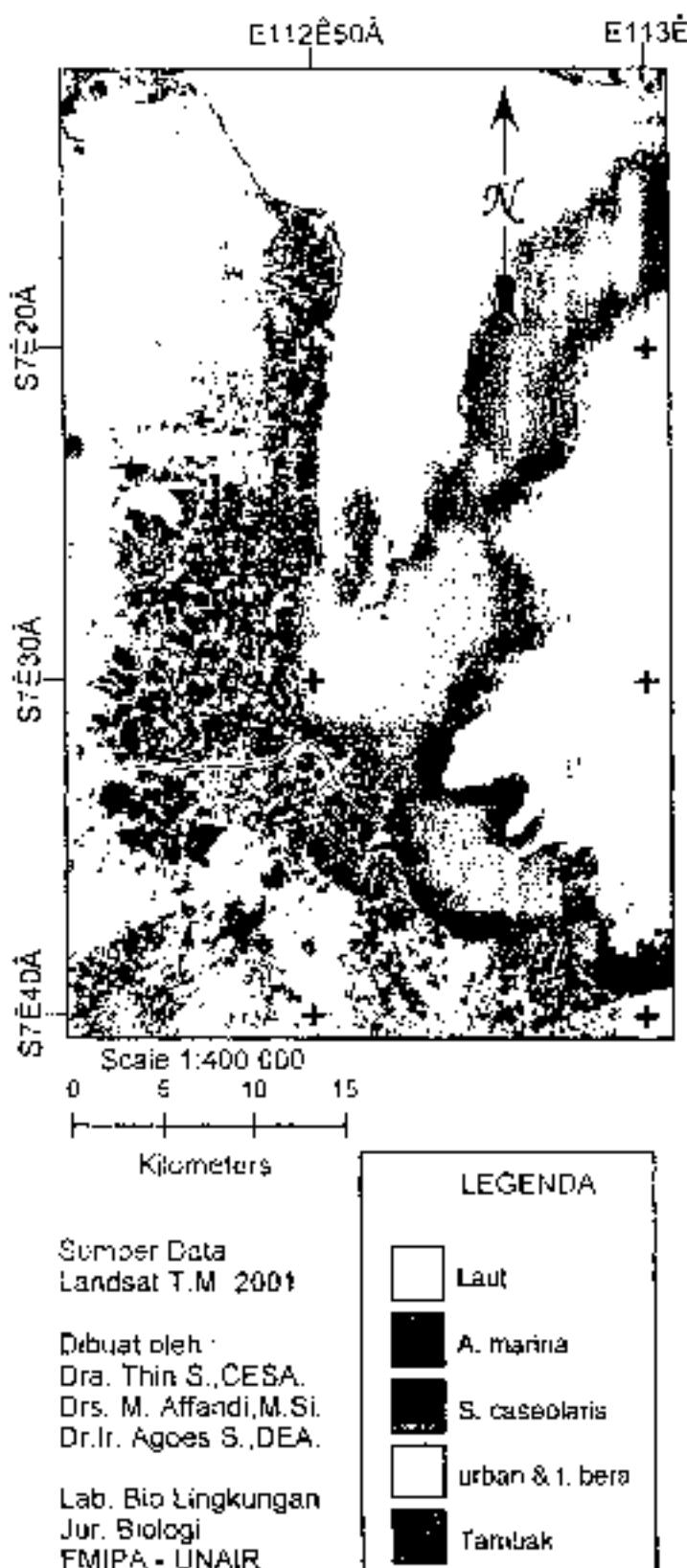
Hasil interpretasi					
	L	Am	S	Urb	T
L	12874	0	0	0	1
Am	0	15	0	1	4
S	0	1	10	0	4
Urb	0	1	3	5626	35
T	0	0	1	4	1451

Kappa = 99,4 % dan ketelitian seluruh hasil interpretasi = 99,72 %

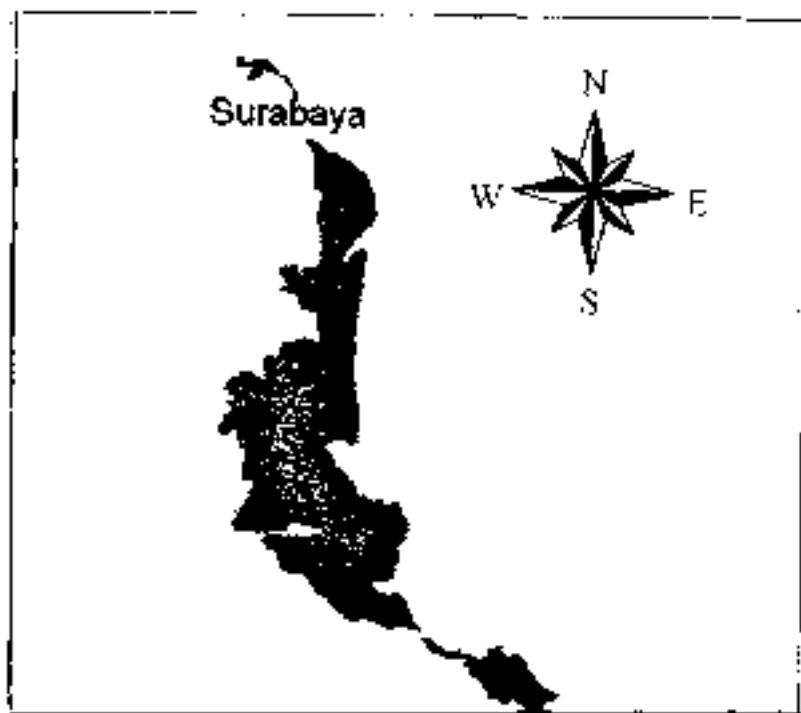
Keterangan : Urb = daerah pemukiman dan tanah herba, S = *S. caseolaris*, T = tambak, Am = *A. marina*, L = Laut.

Hasil tes Kappa (99,9 %) menunjukkan bahwa hasil interpretasi dan pemetaan sangat baik. Dengan demikian bahwa pemetaan ini dapat digunakan.

Dari hasil statistik citra Landsat T.M. tahun 1996, daerah mangrove di lokasi Delta Brantas dari untuk *A. marina* 5.830,12 hektar dan *S. caseolaris* 4.507,24 hektar, sedang dari hasil statistik citra Landsat T.M. tahun 2001, *A. marina* 9.766,62 hektar dan *S. caseolaris* 8.008,36 hektar dari luas daerah yang dianalisis 180.027,900 hektar (lihat Lampiran 4).



Gambar 5.4 Peta mangrove Delta Brantas hasil klasifikasi citra Landsat T.M. 2001



Dibuat Oleh :
Dra. Thin Soedarti, CESA.
Drs. M. Affandi, M.Si.
Or. Ir. Agoes Soegianto, DEA

Lab. Lingkungan
Jur. Biologi
FMIPA - UNAIR

Legenda

- | | |
|--|---------------|
| | A. marina |
| | S. caseolaris |
| | Tambak |

Gambar 5.5. Peta mangrove hasil klasifikasi citra Landsat TM 1996

Dari hasil analisis citra (Gambar 5.4 dan 5.5) dapat dilihat keberadaan mangrove selain di tepi pantai juga di sekeliling tambak. Dari hasil statististik dapat dilihat ada peningkatan jumlah mangrove baik pada *A. Marina* maupun *N. cassidenaria*. Dari tahun 1996 sampai 2001 terlihat adanya perluasan kawasan mangrove di Delta Brantas dari 10.337,36 ha menjadi 17.775,18 ha. Dengan demikian terjadi perluasan sebesar 7.437,82 ha. Dari hasil penelitian Dewanti *et.al.* (1998) perluasan kawasan mangrove di Delta Brantas dari tahun 1995 sampai 1996 sebesar 7.540 ha. Hal ini dikarenakan adanya perluasan daratan akresi. Berdasarkan hasil penelitian Bintoro dan Muljosoeko (1998) setiap tahun garis pantai Gresik-Surabaya maju ke arah laut sepanjang 8,4 m. Jadi setiap tahunnya garis pantai Surabaya yang merupakan pantai tipe akresi maju 8,4 meter.

Perluasan kawasan mangrove Delta Brantas dari tahun 1996 sampai 2001 lebih kecil (7.437,82 ha dalam 5 tahun) dibanding dari tahun 1995 sampai 1996 (7.540 ha dalam setahun). Hal ini dikarenakan konversi kawasan mangrove menjadi daerah pemukiman dan tambak serta tempat pemancingan. Apalagi setelah krisis moneter menerpa Indonesia banyak lahan tambak baru yang dibuka di daerah perluasan garis pantai. hal ini bisa dilihat di daerah pantai Sidoarjo dekat Lanud Juanda. Selain itu adanya penebangan liar untuk kayu bakar dan perahu. Dari observasi lapangan (tahun 2002) di kawasan Wonorejo dijumpai tempat pemancingan baru, perumahan baru dan tambak bant.



Gambar 5.6. Tegakan mangrove di pantai akresi Wondorejo (Pantai Timur Surabaya) dengan dominasi jenis oleh *Avicennia marina*.

5.2.3. Analisis citra data inderaja P. Desa Tepos

Pada P. Desa Tepos yang teridentifikasi oleh data inderaja adalah *R. apiculata*, walaupun nilai kerapatananya lebih kecil dari *R. stylosa* (lihat Tabel 5.4). Hal ini disebabkan karena *R. apiculata* mempunyai kanopi yang lebar, berdaun lebat dan tinggi tegakannya 5 - 6 meter, sedangkan *R. stylosa*, tinggi tegakannya lebih rendah (3-4 meter). *Sonneratia caseolaris* yang juga mempunyai tegakan yang tinggi, karena keberadaannya lebih dekat ke laut, dan jumlahnya sedikit sehingga bila jumlahnya jarang maka spektral yang teridentifikasi adalah spektral air laut. Selain itu berdasarkan hasil studi spektral untuk mangrove yang dilakukan Kazuhira *et.al* pada tahun 1987 dalam Muljosoekojo (1992), didapatkan hasil bahwa kedudukan spektral pantulan antara *A. marina* dan *Sonneratia alba* berbeda. Sehingga ketika dilakukan uji klasifikasi keduanya tidak dalam

satu kelas yang sama. Oleh karena itu pada lokasi P. Ds. Tepos yang terbaca hanya spektral *R. apiculata* sedangkan untuk spektral *N. nucularis* dan *R. stylosa* dianggap satu kelas dan dalam satu saluran (saluran 4). Pada penelitian ini citra komposit RGB dibuat dari saluran 4, 3 dan 2.

Tabel 5.9 Matrik uji ketelitian hasil interpretasi dan pemetaan mangrove P. Desa Tepos

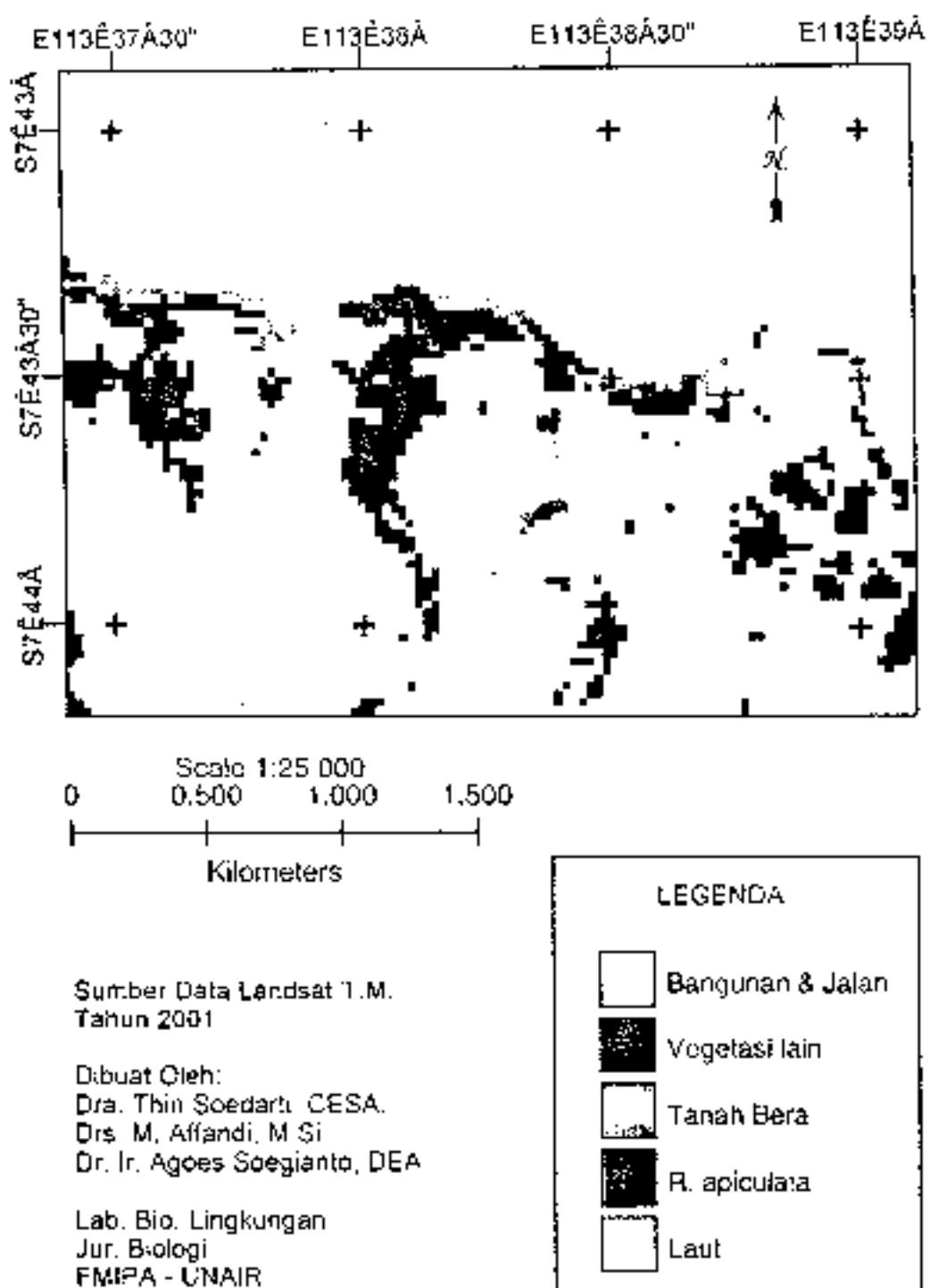
Hasil interpretasi \ Hasil lapangan	Bangunan dan jalan	Vegetasi lain	Tanah herba	<i>R. apiculata</i>	Laut
Bangunan & jalan	6	0	1	0	0
Vegetasi lain	0	10	0	0	0
Tanah herba	0	0	16	0	0
<i>R. apiculata</i>	0	0	0	4	0
Laut	0	0	0	0	47

Kappa = 98,1 % dan ketelitian seluruh hasil interpretasi = 98,8 %

Hasil tes Kappa (98,1 %) menunjukkan bahwa hasil interpretasi dan pemetaan sangat baik. Dengan demikian bahwa pemetaan ini dapat digunakan

Dari hasil statistik data inderaja, diperlukan mangrove di lokasi P. Desa Tepos untuk *R. apiculata* 17,19 hektar dari luas wilayah yang dianalisis 756 hektar (Lampiran 4).

Peta mangrove di P. Desa Tepos hasil dari klasifikasi terawasi dari citra Landsat T.M. tahun 2001 dapat dilihat pada Gambar 5.7.



Gambar 5.7. Peta mangrove P. Desa Tepos, Situbondo basit klasifikasi citra Landsat T.M. 2001



Gambar 5.8. Dominansi komunitas mangrove di tepi pantai abrasi Desa Tepos Silubondo oleh *Rhizophora stylosa*.



Gambar 5.9. Sebatang pohon S. Caseolaris yang tumbuh agak menjerok ke arah laut di pantai abrasi Desa Tepos Silubondo.

5.2.4. Analisis citra data indraja Taman Nasional Baluran

Di Taman Nasional Baluran, kawasan mangrove terdapat di pantai sebelah timur dan utara yaitu Pantai Bilik, Mesigit, Lembuyan, Tanjung Sedano dan Kelor. Mangrove di kawasan ini masih sangat besar karena merupakan daerah konservasi. Di T.N. Baluran, jenis mangrove yang teridentifikasi oleh data indraja adalah *R. apiculata* dan *R. stylosa*.

R. apiculata dan *R. stylosa* dapat teridentifikasi dengan baik di lokasi ini karena daerah observasinya sangat luas dibanding di P. Lohgung maupun di P. Desa Tepos, selain itu kerapatannya sangat tinggi (lihat Tabel 5.5 dan 5.6) dan kanopi *R. apiculata* dan *R. stylosa* serta zonasi yang sangat jelas terlihat (Gambar 5.11 dan 5.12).

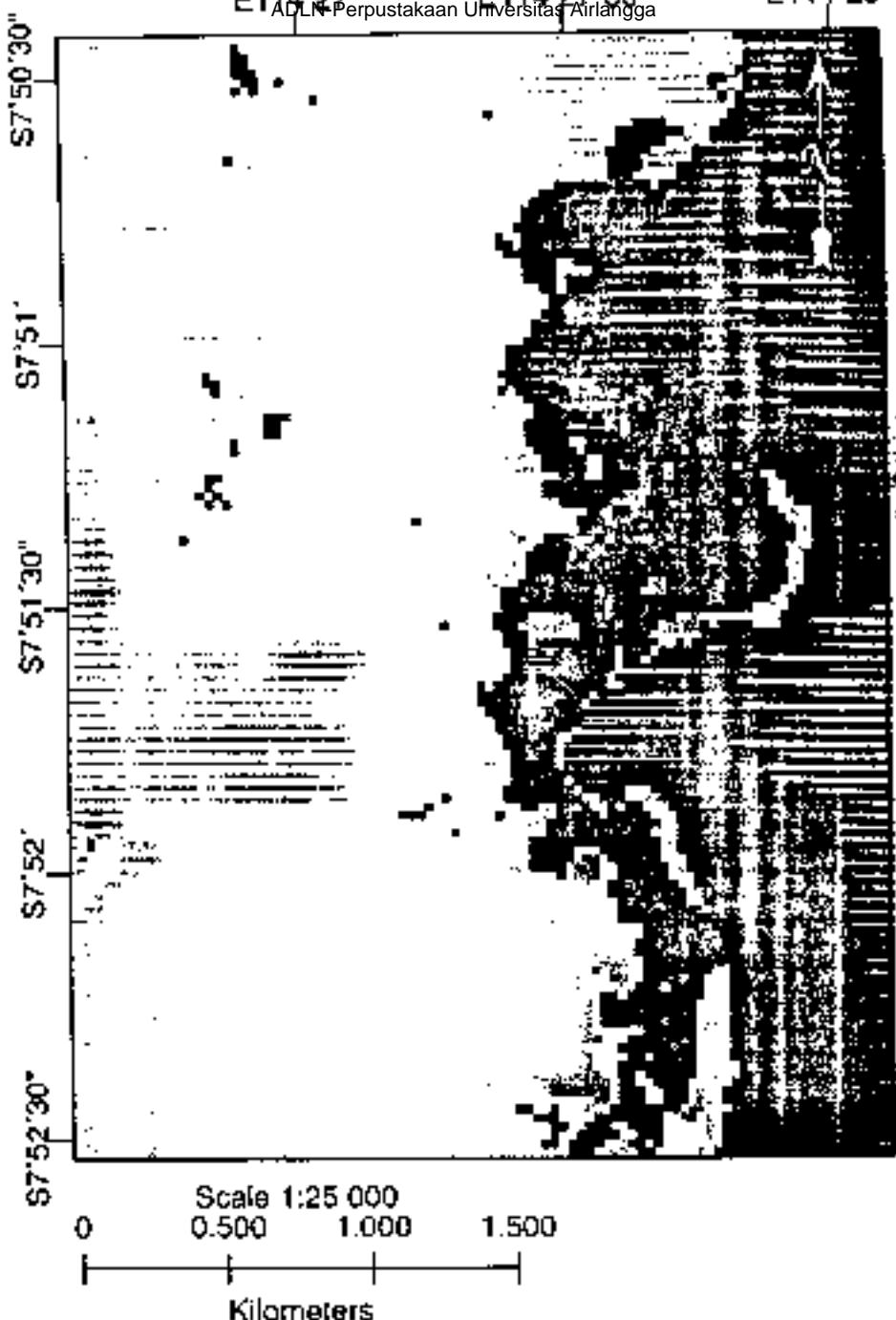
Tabel 5.10. Matrik uji ketelitian hasil interpretasi dan pemetaan mangrove T.N. Baluran

Hasil interpretasi	Hasil lapangan					<i>R. stylosa</i>
	<i>R. apiculata</i>	Laut	Vegetasi laut	Tanah bera	Manting	
<i>R. apiculata</i>	7	0	0	0	0	0
Laut	0	577	0	0	0	0
Vegetasi laut	0	0	34	0	0	0
Tanah bera	0	0	0	361	0	0
Manting	0	0	0	0	6	0
<i>R. stylosa</i>	1	0	0	0	0	14

Kappa = 100 % dan ketelitian seluruh hasil interpretasi = 100 %

Hasil tes Kappa (100 %) menunjukkan bahwa hasil interpretasi dan pemetaan sangat baik. Dengan demikian bahwa pemetaan ini dapat digunakan.

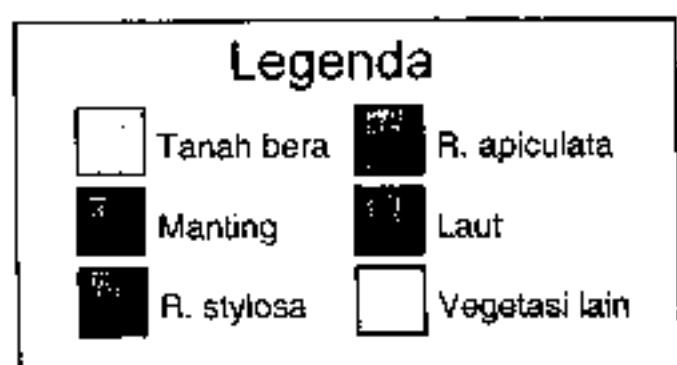
Dari hasil statistik data indraja, daerah mangrove di T.N. Baluran untuk *R. apiculata* 25,74 hektar dan *R. stylosa* 118,08 hektar dari luas area yang dianalisis 1.111,5 hektar (lihat Lampiran 4).



Sumber Data Landsat T.M.
Tahun 2001

Dibuat Oleh :
Dra. Thin Soedarti, CESA,
Drs. M. Affandi, M.Si
Dr. Ir. Agoes Soegianto, DEA

Lab. Lingkungan
Jur. Biologi
FMIPA - UNAIR



Gambar 5.10. Peta mangrove T.N. Baluran hasil klasifikasi
Citra Landsat 2001



Gambar 5.11. Penampakan komunitas mangrove di tepi garis pantai stabil di P. Dermaga T.N. Baluran dari arah laut dengan dominansi jenis oleh *Rhizophora stylosa* (formasi depan dekat laut) dan *R. apiculata* (formasi belakang dekat dengan darat).



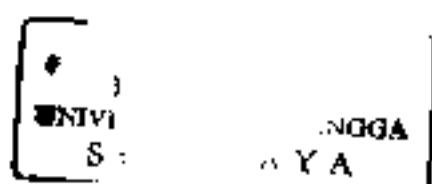
Gambar 5.11. Penampakan komunitas mangrove di tepi garis pantai stabil di P. Dermaga T.N. Baluran dari arah laut dengan dominansi jenis oleh *Rhizophora stylosa* (formasi depan dekat laut) dan *R. apiculata* (formasi belakang dekat dengan darat).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisis data inderaja tidak terdapat perubahan jumlah jenis mangrove di Delta Brantas dari tahun 1996 sampai 2001, yaitu tetap ada dua jenis *A. marina* dan *S. caseolaris*.
2. Dari hasil analisis data inderaja terjadi perluasan kuwasan mangrove di Delta Brantas dari tahun 1996 sampai tahun 2001 sebesar 7.437,82 ha.
3. Dari hasil analisis data inderaja, luas mangrove di P. Lohgung Lamongan 6.600,78 ha, di Delta Brantas 17.775,18 ha, di P. Desa Tepos Situbondo 17,19 ha, dan di T.N. Baluran 143,82 ha.
4. Dari hasil analisis data inderaja jenis mangrove yang tersebar di pantura Jatim adalah *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora apiculata*, *Sommeralia caseolaris* dan *Avicennia marina*. Pada lokasi pantai abrasi dijumpai jenis mangrove *Rhizophora apiculata*, pada lokasi pantai akresi *Sommeralia caseolaris* dan *Avicennia marina*, sedang di pantai stabil *Rhizophora stylosa* dan *Rhizophora apiculata*.
5. Ketelitian permetaan untuk identifikasi mangrove di atas 80% (P. Lohgung Lamongan 99,79%, di Delta Brantas 99,4 %, di P. Desa Tepos Situbondo 98,81 % dan di T.N. Baluran 100 %).



6.2. Saran

Hal yang perlu diperhatikan agar hasil analisis citra mempunyai ketelitian tinggi adalah sebagai berikut.

1. Pengambilan sampling untuk vegetasi mangrove sebaiknya dicari daerah yang suas khususnya yang mempunyai spektral yang sama
2. Mencoba saluran 5 atau 7 untuk membuat citra komposit RGB yaitu saluran 7, 4 dan 3 (RGB 743) atau saluran 5, 4 dan 2 (RGB 542) agar dapat mengidentifikasi *Sonneratia caseolaris*.
3. Menggunakan data inderaja yang mempunyai resolusi spasial tinggi

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, M. 1996. Produksi dan Inju penghancuran Setasah di Hutan Mangrove Alami dan Binaan Cilacap Jawa Tengah. *Thesis Pascasarjana (Magister Sains)*, ITB Bandung.
- Bintoro, R.S & Muljosoekojo, B. 1998. Analisis Perubahan Garis Pantai Menggunakan Pendekatan Multilingkup Berdasarkan Data Penginderaan Jauh (Studi Kasus Garis Pantai Gresik-Surabaya). *Warta INDIKASI*. 2, Vol XI, hal 27-33.
- Chapman, V.J. 1976. *Mangrove Vegetation*. Vaduz: J.Cramer. p 447.
- Daburi, R., J. Rais, S.R. Ginting, dan Situmor. 1996. *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Pradnya Paramita. Jakarta. p 271-284.
- Darsidi, A. 1986. Perkembangan Pemanfaatan Hutan Mangrove di Indonesia. *Prosiding Seminar III Eksistem Mangrove*. MAB – LIPI Bogor.
- Dewanti, R. 1998. Penggunaan Data Penginderaan Jauh Multitemporal untuk Pantauan Lingkungan Pantai (Studi kasus di Delta Brantas Jawa Timur). *Majalah LAPAN*. 47, hal 28-44.
- Dewanti, R., Muchlisin Arief, & Taufik Maulana. 1998. Dependensi Tingkat Kerapatan Mangrove di Delta Brantas Jawa Timur. *Warta INDIKASI*. 2, Vol XI, hal 27-33.
- Gausman, H.W. 1974. Leaf reflectance of near infrared. *Photogramm Eng and Remote Sensing*, 40, p 183-192.
- Hartono & Bangun Muljosoekojo. 1991. Monitoring Mangrove Disappearance by Remote Sensing a Case Study in Surabaya, East Java-Indonesia. *The Indonesian Journal of Geography*, 61 Vol. 21, p 15-32.
- Hutchings, P & Saenger, P. 1987. *Ecology of Mangroves*. University of Queensland Press. Australia
- Izumi, H. 1986. Soil Nutrient dynamics. *Workshop on mangrove ecosystem dynamics*. UND/UNESCO. p 171-180.
- Lo, CP. 1996. *Penginderaan Jauh Terapan*. Penerjemah Bambang Purbowaseso. UI Press. Jakarta. p. 475.
- Mann, K.H. 1982. *Ecology of Coastal Water: a system approach*. Studies in ecology. Blackwel Scientific Publications vol. 8. p 18-52.

- Maurel P. 1991 Agricultural Land Use Mapping in Mediterranean Area. *Proceedings IGARSS'91*, Espoo (Finland), 3-6 June 1991, 355-358.
- Muljosukojo, B. 1992. Analyse Ecologique des Mangroves de Java (Indonésie) et Cartographie par Télédétection Satellitaire. Thèse de Doctorat. Université Paul Sabatier Toulouse-France.
- Noor, Y.R., Khazali, M & Suryadiputra I. N. N. 1999. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. PKA / WI-IPB. Bogor.
- Richard, J.A. & Jia, X. 1999. Remote sensing Digital Image Analysis: An Introduction.. 3rd ed Springer. Berlin; Heidelberg; New York.
- Satari, G., Chodik, F., & Naamni, N. 1987. Pemanfaatan lahan Mangrove secara rasional bagi Pertanian. *Prasidang Seminar III Ecosystem Mangrove*. Panitia program MAB Indonesia-LIPI
- Sudarmanto, H. 1997. Evaluasi Keanekaragaman Komunitas Mangrove dan Substrat Pendukung di Pantai Utara Kabupaten Pasuruan. *Lembaga Penelitian Universitas Airlangga*. Surabaya.
- Soerianegara, J., 1993. Kebijaksanaan Nasional Hutan Mangrove Indonesia (makalah penulis), *Proc. Seminar Strategi Nasional Pengelolaan Hutan Mangrove Indonesia*. Yayasan Mangrove. P. 45-49.
- Steiner, D. 1970 Time dimension for crop survey from space. *Photogrammetria* 25 . 223-241.
- Steiner, D. & Maurer, H. 1969 The use of stereo height as a discriminating variable of crop classification on aerial photographs. *Int. Journal of Remote Sensing* 2 :15-41
- Thomlison, P.B. 1986. *The Botany of Mangrove*. Cambridge tropical biology series. Cambridge University Press. p. 25-30.
- Tjardhiana & Putwanto, E., 1995. Hutan Mangrove Indonesia. *Duta Rumba*, Majalah Bulanan Perum Perhutani
- Guggerer, T. 1984. *Renewal Karya Dua Puluh Tahun Tamam Nasional Baluran*. Lembaga Penelitian IPB. Bogor.
- Usman, E., Hartijawidjaksama, K., & Astjario, P. 1996. *Krisis Pantai Utara Jawa Timur*. Departemen Pertambangan dan Energi Dirjen Geologi dan Sumberdaya Mineral Pusat Pengembangan Geologi Kelautan Bandung.

Lampiran 2. Lokasi penelitian



Lampiran 3. Data koordinat lokasi penelitian

<u>No</u>	<u>S</u>	<u>E</u>
1	6°53'46,6"	112°10'27,1"
2	6°53'34,7"	112°10'41,9"
3	6°53'34,7"	112°10'42,3"
4	6°53'34,1"	112°10'42,2"
5	6°53'32,3"	112°10'39,5"
6	6°53'32,8"	112°10'39,8"
7	6°53'33,8"	112°10'40,1"
8	6°53'34,6"	112°10'40,3"
9	6°53'34,4"	112°10'43,5"
10	6°53'34,2"	112°10'43,3"
11	6°53'34,5"	112°10'43,7"
12	6°53'34,5"	112°10'43,7"
13	6°53'34,5"	112°10'43,7"
14	6°53'34,6"	112°10'43,7"
15	6°53'34,5°	112°10'43,5"
16	6°53'34,1°	112°10'43,3"
17	6°53'34,3°	112°10'43,3"
18	6°53'34,6°	112°10'43,3"
19	6°53'34,9°	112°10'43,3°
20	6°53'35,2"	112°10'43,3"
21	6°53'35,6"	112°10'43,3"
22	6°53'34,4"	112°10'43,1"
23	6°53'34,9"	112°10'43,2"
24	6°53'35,2"	112°10'43,6"
25	6°53'35,3"	112°10'43,7"
26	6°53'35,3"	112°10'43,8"
27	6°53'35,2"	112°10'43,9"
28	6°53'35,1"	112°10'43,3"
29	6°53'37,4"	112°10'45,3"
30	6°53'36,3"	112°10'45,0"
31	6°53'31,4"	112°10'49,6"
32	6°53'32,3"	112°10'49,2"
33	6°53'28,5"	112°10'48,1"
34	6°53'29,1"	112°10'48,1"
35	6°53'30,9"	112°10'48,5"
36	6°53'32,7"	112°10'48,7"

Lokasi : P. Wenorejo Surabaya

37	7°19'02.2"	112°49'57.3"
38	7°19'02.2"	112°49'57.3"
39	7°19'02.5"	112°49'57.9"
40	7°19'03.5"	112°49'58.0"
41	7°19'03.8"	112°50'07.3"
42	7°19'07.4"	112°50'11.0"
43	7°19'04.5"	112°50'12.1"
44	7°19'04.8"	112°50'13.1"
45	7°19'09.2"	112°50'23.5"
46	7°19'08.9"	112°50'23.3"
47	7°19'06.5"	112°50'27.5"
48	7°19'05.0"	112°50'24.3"

Lokasi : P. Desa Tepos Situbondo

No	S	E
49	07°43'31.2"	113°38'29.5"
50	07°43'40.1"	113°38'29.2"
51	07°43'26.8"	113°38'25.0"
52	07°43'27.2"	113°38'24.6"
53	07°43'26.7"	113°38'24.2"
54	07°43'25.8"	113°38'24.0"
55	07°43'27.3"	113°38'23.9"
56	07°43'	113°38'
57	07°43'	113°38'
58	07°43'	113°38'
59	07°43'	113°38'
60	07°43'	113°38'
61	07°43'	113°38'
63	07°43'	113°38'
64	07°43'	113°38'
65	07°43'	113°38'
66	07°43'	113°38'
67	07°43'	113°38'

Lokasi T.N Baluran

1	07°50.681'	114°27.619'
2	07°51.156'	114°27.503'
3	07°51.122'	114°27.548'
4	07°51.121'	114°27.546'
5	07°51.120'	114°27.588'
6	07°51.117'	114°27.596'
7	07°51.101'	114°27.636'
8	07°51.108'	114°27.650'
9	07°51.091'	114°27.633'
10	07°51.064'	114°27.627'
11	07°51.066'	114°27.638'
12	07°51.111'	114°27.627'
13	07°51.068'	114°27.631'
14	07°51.117'	114°27.734'
15	07°51.142'	114°27.743'
16	07°51.153'	114°27.746'
17	07°51.283'	114°27.883'
18	07°51.747'	114°27.663'
19	07°51.814'	114°27.607'
20	07°51.821'	114°27.591'
21	07°50.816'	114°27.577'

Lampiran 4 Data hasil pengukuran luas area mangrove**A. T.N. Baluran (2001)**

Class/Region	Hectares
Dato	261,540
Mandailing	3,100
R. apiculata	25,740
R. stylosa	118,000
Tanah basah	674,300
Vegetasi lain	137,970
All	1111,500

B. P. Lohgung Lamongan (2001)

Class/Region	Hectares
bt	118,160
L	6000,160
Ra	450,540
sn	335,020
T	1590,040
vl	5157,300
All	14957,300

C. Delta Brantas (2001)

Class/Region	Hectares
Am	37661,000
L	31131,100
S	30304,500
T	57351,300
urb	74550,400
All	190327,100

D. P. Desa Iepos Situbondo

Class/Region	Hectares
bt	356,910
L	300,930
Ra	14,190
sn	27,970
vl	53,730
All	756,000

LAMPIRAN 5

SKRIPSI MAHASISWA

**STRUKTUR DAN KOMPOSISI MANGROVE
PADA TIPE GARIS PANTAI ABRASI DI DESA TEPOS
KECAMATAN BANYUGLUGUR SITUBONDO**

SKRIPSI

OLEH :

NISSA ISLAMY

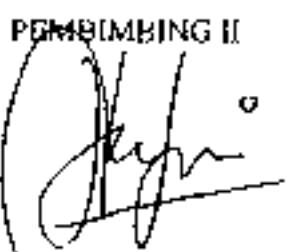
NIM. 089911987

PEMBIMBING I



Dra. Thin Soedarti, CESA
NIP. 1320111699

PEMBIMBING II



Drs. Much. Affarali, Msi
NIP. 131933019

Nissa Islamy, 2002, **Struktur Dan Komposisi Mangrove Pada Tipe Garis Pantai Abrasi Di Tepos Banyuglugur Situbondo.** Skripsi ini di bawah bimbingan Dra. Thin Soedarti, CESA dan Dra. Moch. Affandi, Msi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur dan komposisi mangrove pada tipe garis pantai abrasi di desa Tepos Banyuglugur Situbondo.

Data – data penelitian berupa kerapatan, frekuensi dan luas hasil area diperoleh melalui kegiatan Analisis Vegetasi menggunakan metode Transek Kuadrat

Data – data tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui Nilai Penting dan Indeks Keanekaragamannya.

Hasil analisa vegetasi menunjukkan adanya 3 jenis vegetasi mangrove yang terdapat di lokasi penelitian yang terdiri dari *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora apiculata* dan *Sonneratia caseolaris*. Indeks Nilai Penting yang terbesar adalah pada *Rhizophora stylosa* sebesar 157,32 %. Sedang Indeks Keanekaragaman di daerah tersebut termasuk dalam kondisi yang sangat rendah. Zonasi vegetasi mangrove pada pantai abrasi Desa Tepos Banyuglugur Situbondo dari arah laut ke darat adalah . *Rhizophora stylosa*, *Sonneratia caseolaris*, kemudian *Rhizophora apiculata* Dan pada daerah yang dekat dengan darat tampak asosiasi beberapa jenis vegetasi yaitu *Rhizophora stylosa* dan *Rhizophora apiculata*.

Kata Kunci : Mangrove, pantai abrasi, struktur dan komposisi.

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

STRUKTUR DAN KOMPOSISI MANGROVE PADA TIPE GARIS PANTAI STABIL DI TAMAN NASIONAL BALURAN

SKRIPSI

OLEH :

TATIK WIDOWATI
NIM. 089912015

PEMBIMBING I

Dra. Thin Soedarti, CESA
NIP : 132 011 699

PENBIMBING II

Drs. Moh. Affandi, M.Si
NIP : 132 011 699

Tatik Widowati. 2002. Struktur dan Komposisi Mangrove pada Tipe Garis Pantai Stabil di Taman Nasional Baluran Jawa Timur Skripsi dibimbing oleh Dra. Thin Soedarti, CESA dan Drs. Moch Ajilundi, MSi Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Airlangga Surabaya

ABSTRAK

Tipe garis pantai di Taman Nasional Baluran Jawa Timur adalah tipe garis pantai stabil yang ditandai dengan garis pantai yang tidak mengalami pemutusan atau penenggelaman. Di pantai Taman Nasional Baluran juga terdapat terumbu karangnya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui struktur dan komposisi komunitas mangrove di Taman Nasional Baluran Jawa Timur yang bertipe garis pantai stabil dan penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk pengelolaan ekosistem mangrove.

Penelitian ini menggunakan metode held yang petak samplingnya berukuran 5m x 5m yang terdiri dari 2 transek yaitu di daerah Denmaga dan Kelor. Data vegetasi mangrove diperoleh dengan mengukur diameter batang dan tinggi pohon

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora stylosa* yang terdapat pada kedua lokasi penelitian. Pada daerah Kelor didominasi oleh *Rhizophora apiculata* sedang di Denmaga didominasi oleh *Rhizophora stylosa*. Diameter batang terbesar dan tinggi tertinggi dimiliki oleh *Rhizophora apiculata* yang ada pada daerah Kelor.

Kata kunci : Struktur, Komunitas, Mangrove, Tipe, Perubahan, Garis , Pantai

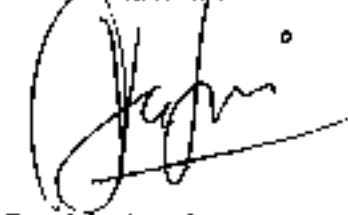
**STRUKTUR KOMUNITAS DAN KEANEKARAGAM
VEGETASI MANGROVE PADA PANTAI ABRASI
LOHGUNG LAMONGAN**

SKRIPSI

OLEH :

HANS WANGASAL

PEMBIMBING I



Drs. Moch. Affandi, Msi
NIP. 131933019

PEMBIMBING II



Dra. Thini Sugdarti, CESA
NIP. 132011699

Hans Wangsal, 2002, **Struktur Komunitas Vegetasi Mangrove Pantai Abrasi Lohgung Brondong di Kabupaten Lamongan.** Skripsi ini di bawah bimbingan Dis. Moch. Affandi, MSi; dan Dra. Tlin Soedarti, CESA. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Penelitian tentang mangrove yang berjudul " Struktur Komunitas Vegetasi Mangrove Pantai Abrasi Lohgung Brondong di Kabupaten Lamongan" ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui struktur komunitas dan pola zonasi vegetasi mangrove pada pantai tipe abrasif. Penelitian dilakukan di Pantai Lohgung Brondong Kabupaten Lamongan yang mengalami abrasi.

Metode analisis vegetasi menggunakan transek kuadrat, dengan cara membuat garis transek yang tegak lurus garis pantai dari laut ke arah darat yang menembus hutan mangrove. Sepanjang garis transek dibuat plot-plot dengan ukuran 10 x 10 meter. Jumlah plot sesuai dengan ketebalan hutan mangrove. Tegakan di dalam plot diidentifikasi spesiesnya, dinkur diameter batangnya dan dilihat jumlahnya. Dari data lapangan kemudian dianalisis untuk mengetahui nilai penting yang didapatkan berdasarkan penjumlahan nilai relatif dari kerapatan, frekuensi dan dominansi, serta untuk mengetahui pola zonasiya.

Hasil analisis vegetasi menunjukkan adanya sembilan jenis vegetasi mangrove yang terdiri dari lima famili yang menyusun komunitas hutan mangrove pada pantai yang mengalami abrasi yaitu Pantai Lohgung Brondong di Kabupaten Lamongan Jenis mangrove yang mempunyai nilai penting tinggi ada tiga yaitu, *Rhizophora apiculata* dengan nilai penting 100,69%, *Sonneratia caseolaris* dengan nilai penting 89,23% dan *Ceriops tagal* dengan nilai penting 51,13% yang kemudian membentuk pola zonasi yang jelas dari arah laut ke darat dengan susunan secara berturut-turut : *Sonneratia caseolaris*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora stylosa* dan spesies yang menempati zona paling dalam adalah *Ceriops tagal*.

Dari hasil analisis data didapatkan bahwa indeks keanekaragaman jenis pada pantai ini termasuk dalam kategori yang sangat rendah. Hal ini menunjukkan adanya dominasi dari jenis tertentu.

Kata kunci : mangrove, lamongan, pantai abrasif, nilai penting, pola zonasi

