



# KAJIAN BIOFISIK LAHAN HUTAN MANGROVE DI KABUPATEN ACEH TIMUR

ISWAHYUDI



SEKOLAH PASCASARJANA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2008

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Manfaat Penelitian.....	3
1.4. Hipotesis.....	3
II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Definisi dan Pengertian Hutan.....	4
2.2. Deskripsi Hutan Mangrove.....	5
2.3. Ekosistem Mangrove.....	7
2.4. Fungsi dan Manfaat Mangrove.....	7
2.5. Jenis-jenis Mangrove.....	8
2.6. Faktor-faktor Lingkungan untuk Pertumbuhan Mangrove.....	9
2.6.1. Fisiografi Pantai.....	9
2.6.2. Iklim.....	9
2.6.2.1. Cahaya.....	9
2.6.2.2. Curah Hujan.....	10
2.6.2.3. Suhu Udara.....	10
2.6.2.4. Angin.....	10
2.5.3. Pasang Surut.....	11
2.5.4. Gelombang dan Arus.....	11
2.5.5. Salinitas.....	11
2.5.6. Oksigen Terlarut.....	11
2.5.7. Tanah.....	12
2.5.8. Nutrien.....	12
2.5.9. Proteksi.....	13
2.7. Zonasi Penyebaran Mangrove.....	13
2.8. Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh.....	15

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



III	METODELOGI PENELITIAN	
3.1.	Kerangka Pemikiran Penelitian.....	18
3.2.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.3.	Bahan dan Alat.....	19
3.4.	Metode Penelitian.....	20
3.5.	Pelaksanaan Penelitian.....	20
3.5.1.	Persiapan.....	21
3.5.2.	Pengumpulan Data.....	21
3.6.	Teknik Pengambilan Sampel.....	23
3.6.1.	Data sifat kimia tanah dan air.....	24
3.6.2.	Data vegetasi mangrove.....	24
3.7.	Analisa Laboratorium.....	25
3.7.1.	Tanah.....	25
3.7.2.	Kualitas Air.....	25
3.8.	Pengolahan dan Analisa Data .....	25
3.8.1.	Analisis Kondisi Hutan Mangrove.....	25
3.8.2.	Analisis Sifat Kimia Tanah dan Air.....	26
3.8.3.	Pengolahan Parameter Kekritisn Lahan .....	27
3.8.3.1.	Tutupan Lahan .....	28
3.8.3.2.	Kerapatan Tajuk.....	29
3.8.3.3.	Analisis Kekritisn Lahan Mangrove.....	29
3.9.	Pemodelan Spasial Tingkat Kekritisn Lahan	29
IV	KEADAAN UMUM WILAYAH	
4.1.	Iklm .....	32
4.1.1.	Curah Hujan.....	32
4.1.2.	Suhu.....	33
4.1.3.	Arah dan Kecepatan Angin.....	34
4.2.	Kelautan (Oceanografi).....	36
4.2.1.	Pasang Surut.....	36
4.2.2.	Batimetri.....	37
4.2.3.	Arus.....	38
V	HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1.	Kondisi Ekosistem Mangrove.....	40

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



5.2.	Sruktur Komunitas Mangrove.....	41
5.2.1.	Kerapatan Relatif Spesies Mangrove.....	41
5.2.2.	Frekuensi Relatif Spesies Mangrove .....	43
5.2.3.	Dominansi Relatif Spesies Mangrove.....	45
5.2.4.	Nilai Penting Spesies Mangrove.....	46
5.3.	Indeks Nilai Penting Mangrove Berdasarkan Posisi pada Masing-masingStasiun Penelitian.....	47
5.4.	Sintesis Hubungan Indeks Nilai Penting Mangrove dengan Stasiun Penelitian dan Posisi Pengambilan Sampel.....	50
5.5.	Hubungan antara Sifat Kimia Tanah dengan Ekosistem Mangrove	53
5.5.1.	C-organik.....	53
5.5.2.	N-total.....	54
5.5.3.	P-Tersedia.....	56
5.5.4.	K-tersedia.....	57
5.5.5.	Mg-dd.....	58
5.5.6.	Na-dd.....	60
5.5.7.	KTK.....	61
5.5.8.	Salinitas.....	62
5.6.	Sintesis Hubungan Sifat-sifat Kimia Tanah dengan Ekosistem Mangrove.....	63
5.7.	Hubungan antara Sifat-sifat Fisika Tanah dengan Ekosistem Mangrove.....	64
5.7.1	Persen Pasir.....	64
5.7.2.	Persen Debu.....	65
5.7.3.	Persen Liat.....	66
5.8.	Sintesis Hubungan Sifat-sifat Fisika Tanah dengan Ekosistem Mangrove .....	68
5.9.	Hubungan antara Sifat-sifat Kimia Air dengan Ekosistem Mangrove.....	69
5.9.1.	Amonia.....	69
5.9.2.	Fosfat.....	71
5.9.3.	DHL.....	72
5.9.4.	BOD.....	73
5.9.5.	COD.....	74

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



5.10.	Sintesis Hubungan Sifat-sifat Kimia Air dengan Ekosistem Mangrove .....	76
5.11.	Pembahasan Umum Hubungan Sifat Biofisik Terhadap Ekosistem Mangrove.....	76
5.12.	Analisa Citra.....	77
5.12.1.	Jenis Tutupan Lahan.....	77
5.12.2.	Kerapatan Tajuk.....	82
5.12.3.	Ketahanan Tanah Terhadap Abrasi.....	83
5.13.	Tingkat Kekritisn Lahan Mangrove.....	88
5.14.	Arahan Pengembangan Mangrove.....	95
5.14.1.	Tujuan Pengembangan Pengelolaan Mangrove.....	95
5.14.2.	Kesesuaian Terhadap Peraturan Perundangan.....	96
5.14.3.	Kelayakan Terhadap Lingkungan.....	97
5.14.4.	Kelayakan Teknis.....	98
VI	SIMPULAN DAN SARAN	
6.1.	SIMPULAN.....	99
6.2.	SARAN.....	100
	DAFTAR PUSTAKA.....	101

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Parameter, metode dan alat yang digunakan dalam analisis kualitas tanah.....	25
Tabel 2	Parameter, metode dan alat yang digunakan dalam analisis kualitas air.....	25
Tabel 3	Kriteria, bobot dan skor penilaian untuk penentuan tingkat kekritisn lahan mangrove dengan bantuan teknologi GIS dan Inderaja.....	30
Tabel 4	Banyaknya curah hujan dan hari hujan di Kabupaten Aceh Timur tahun 2000 – 2004.....	30
Tabel 5	Suhu wilayah penelitian dan sekitarnya, tahun 2004.....	34
Tabel 6	Arah dan kecepatan angin di wilayah penelitian dan sekitarnya tahun 2004.....	35
Tabel 7	Tipe pasang surut di sekitar perairan aceh bagian utara dan timur.....	36
Tabel 8	Jenis-jenis tumbuhan mangrove yang ditemukan di lokasi penelitian.....	40
Tabel 9	Distribusi Spesies Mangrove.....	41
Tabel 10	Analisis mangrove srata pohon berdasarkan stasiun penelitian..	42
Tabel 11	Analisis mangrove srata belta berdasarkan stasiun penelitian....	45
Tabel 12	Indeks Nilai Penting pada masing-masing Zona mangrove srata pohon pada ketiga stasiun penelitian.....	48
Tabel 13	Indeks Nilai Penting pada masing-masing Zona mangrove srata belta pada ketiga stasiun penelitian.....	49
Tabel 14	Indeks Nilai Penting tertinggi famili mangrove srata pohon dan belta pada masing-masing posisi di ketiga stasiun penelitian.....	51
Tabel 15	Uji beda rata-rata C-organik.....	54
Tabel 16	Uji beda rata-rata N-total.....	55
Tabel 17	Uji beda rata-rata P-tersedia.....	57
Tabel 18	Uji beda rata-rata K-tersedia.....	58
Tabel 19	Uji beda rata-rata Mg tanah.....	59
Tabel 20	Uji beda rata-rata Na tanah.....	60
Tabel 21	Uji beda rata-rata KTK.....	61
Tabel 22	Uji beda rata-rata salinitas.....	63
Tabel 23	Uji beda rata-rata persen pasir.....	65



Tabel 24	Uji beda rata-rata persen debu.....	66
Tabel 25	Uji beda rata-rata persen liat.....	67
Tabel 26	Uji beda rata-rata Amonia.....	70
Tabel 27	Uji beda rata-rata fosfat.....	71
Tabel 28	Uji beda rata-rata DHL.....	73
Tabel 29	Uji beda rata-rata BOD.....	74
Tabel 30	Uji beda rata-rata COD.....	75
Tabel 31	Luas setiap jenis tutupan lahan di Kabupaten Aceh Timur.....	79
Tabel 32	Kategori kerapatan tajuk berdasarkan nilai NDVI untuk setiap lokasi di wilayah Kabupaten Aceh Timur.....	83
Tabel 33	Jenis tekstur dirinci per kecamatan di sepanjang pantai wilayah Kabupaten Aceh Timur.....	86
Tabel 34	Hasil penilaian kekritisan ekosistem mangrove di wilayah Kabupaten Aceh Timur.....	91

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Zonasi penyebaran hutan mangrove.....	15
Gambar 2	Kerangka pemikiran penelitian.....	19
Gambar 3	Peta stasiun pengambilan contoh tanah, air dan analisis vegetasi mangrove.....	22
Gambar 4	Transek garis dengan petak zona dari pinggir perairan ke arah darat untuk pengambilan contoh tanah, air dan analisis vegetasi mangrove.....	23
Gambar 5	Skema letak petak contoh dalam jalur pada setiap posisi pengambilan sampel.....	24
Gambar 6	Tahap Analisa Data Landsat untuk pembuatan peta tutupan lahan dan peta kerapatan mangrove.....	27
Gambar 7	Pemodelan Spasial Tingkat Kekritisian Lahan	30
Gambar 8	Prediksi pasut bulan maret 2005 di wilayah aceh.....	37
Gambar 9	Gambaran umum batimetri di kawasan perairan aceh.....	38
Gambar 10	Pola dan kecepatan arus permukaan Selat Malaka bulan januari sampai desember.....	39
Gambar 11	Nilai rata-rata C-organik pada masing-masing stasiun dan zona penelitian.....	53
Gambar 12	Nilai rata-rata N-total pada masing-masing stasiun dan zona penelitian.....	55
Gambar 13	Nilai rata-rata P-tersedia pada masing-masing stasiun dan zona penelitian.....	56
Gambar 14	Nilai rata-rata K-tersedia pada masing-masing stasiun dan zona penelitian.....	58
Gambar 15	Nilai rata-rata Mg-dd pada masing-masing stasiun dan zona penelitian.....	59
Gambar 16	Nilai rata-rata Na-dd pada masing-masing stasiun dan zona penelitian.....	60
Gambar 17	Nilai rata-rata KTK pada masing-masing stasiun dan zona penelitian.....	61
Gambar 18	Nilai rata-rata salinitas pada masing-masing stasiun dan zona penelitian.....	62





- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Gambar 19	Nilai rata-rata persen pasir pada masing-masing stasiun dan zona penelitian.....	64
Gambar 20	Nilai rata-rata persen debu pada masing-masing stasiun dan zona penelitian.....	66
Gambar 21	Nilai rata-rata persen liat pada masing-masing stasiun dan zona penelitian.....	67
Gambar 22	Nilai rata-rata Amonia pada masing-masing stasiun dan zona penelitian.....	70
Gambar 23	Nilai rata-rata fosfat pada masing-masing stasiun dan zona penelitian.....	71
Gambar 24	Nilai rata-rata DHL pada masing-masing stasiun dan zona penelitian.....	72
Gambar 25	Nilai rata-rata BOD pada masing-masing stasiun dan zona penelitian.....	73
Gambar 26	Nilai rata-rata DO pada masing-masing stasiun dan zona penelitian.....	74
Gambar 27	Peta jenis tutupan lahan Kabupaten Aceh Timur Propinsi Nanggroe Aceh Darussalam.....	81
Gambar 28	Peta batas hutan mangrove Kabupaten Aceh Timur Propinsi Nanggroe Aceh Darussalam.....	81 A
Gambar 29	Peta tingkat kerapatan tajuk Kabupaten Aceh Timur Propinsi Nanggroe Aceh Darussalam.....	84
Gambar 30	Peta ketahanan tanah terhadap abrasi di Kabupaten Aceh Timur Propinsi Nanggroe Aceh Darussalam.....	87
Gambar 31	Peta kekritisian mangrove Kabupaten Aceh Timur Propinsi Nanggroe Aceh Darussalam.....	89
Gambar 32	Lahan mangrove kategori rusak.....	89
Gambar 33	Pembuatan arang mangrove skala rumah tangga.....	89
Gambar 34	Pekerjaan land clearing hutan mangrove .....	90
Gambar 35	Lahan mangrove kategori rusak.....	91
Gambar 36	Lahan mangrove kategori tidak rusak.....	92
Gambar 37	Kegiatan penghijauan dengan mangrove jenis <i>Rhizophora mucronata</i> .....	92
Gambar 38	Sumber benih mangrove yang dibudidayakan masyarakat di Kecamatan Bireum Bayeun.....	93



## DAFTAR LAMPIRAN

1.	Kriteria penilaian sifat kimia tanah (Puslittanak, 1993).....	106
2.	Hasil analisis tanah daerah penelitian.....	107
3.	Anova C-organik.....	108
4.	Anova N-total.....	108
5.	Anova Na-dd.....	108
6.	Anova Mg-dd.....	108
7.	Anova P-tersedia.....	109
8.	Anova KTK.....	109
9.	Anova K-tersedia.....	109
10.	Anova salinitas.....	109
11.	Hasil analisis fisika tanah daerah penelitian .....	110
12.	Anova persen pasir.....	111
13.	Anova persen debu.....	111
14.	Anova persen liat.....	111
15.	Hasil analisis air daerah penelitian.....	112
16.	Anova amonia.....	113
17.	Anova fosfat.....	113
18.	Anova salinitas.....	113
19.	Anova BOD.....	113
20.	Anova COD.....	114
21.	Hubungan sifat kimia tanah dengan ekosistem mangrove pada masing-masing posisi.....	115
22.	Hubungan sifat fisika tanah dengan ekosistem mangrove pada masing-masing posisi.....	116
23.	Hubungan sifat kimia air dengan ekosistem mangrove pada masing-masing posisi.....	117

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.