

**IDENTIFIKASI PENGGUNAAN LAHAN MANGROVE DENGAN
MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT DI SEKSI PENGELOLAAN
TAMAN NASIONAL (SPTN) WILAYAH 1 TAMAN NASIONAL
SEMBILANG SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sains
Bidang Biologi**



Oleh

**MARGARETA SRI LESTARI
08101004034**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2015**

S
577-607
Mar
1
2015

28247/28023

C-11
1

**IDENTIFIKASI PENGGUNAAN LAHAN MANGROVE DENGAN
MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT DI SEKSI PENGELOLAAN
TAMAN NASIONAL (SPTN) WILAYAH 1 TAMAN NASIONAL
SEMBILANG SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sains
Bidang Biologi**



Oleh

**MARGARETA SRI LESTARI
08101004034**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2015**

LEMBAR PENGESAHAN

**Identifikasi Penggunaan Lahan Mangrove Dengan Menggunakan Citra Landsat
Di Seksi Pengelolaan Taman Nasional (SPTN) Wilayah 1 Taman Nasional
Sembilang Sumatera Selatan**

SKRIPSI

*Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sains
Bidang Biologi*

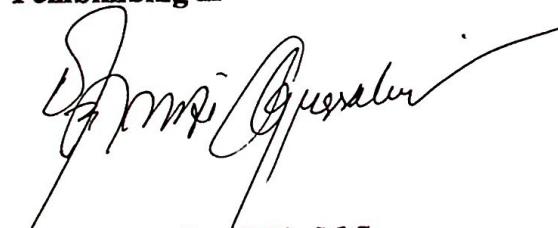
Oleh

MARGARETA SRI LESTARI

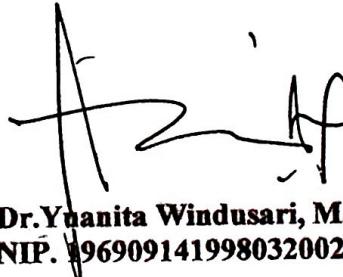
08101004034

Inderalaya, Januari 2015

Pembimbing II


Andi Agusalim, S.Pi., M.Sc
NIP. 197308082002121001

Pembimbing I


Dr. Yuanita Windusari, M. Si.
NIP. 196909141998032002

Mengetahui,



HALAMAN PERSEMPAHAN

- * Dalam keadaan apapun, baiknya kamu selalu mengucap syukur kepada Tuhan**
- ** Setiap masalah yang datang menyapa bukan untuk menjatuhkan, tetapi untuk menguji seberapa mampu kamu bertahan**
- *** Hari ini kamu harus bisa lebih baik dari hari kemarin**

"Janganlah hendaknya kamu kuatir tentang apapun juga, tetapi nyatakanlah dalam segala hal keinginanmu kepada Allah dalam doa dan permohonan dengan ucapan syukur (Filipi 4:6)"

"For with God nothing will be impossible (Lukas 1:37)"

**Kupersembahkan untuk
Jesus Christ & Bunda Maria
Ayahanda dan Ibundaku tercinta
Kakak-kakakku dan Keponakanku tersayang
Orang-orang yang menyayangiku
Almamaterku**

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Tuhan Yesus Kristus yang telah menganugerahkan kasih dan karunia-Nya, sehingga atas perkenaan-Nya, skripsi berjudul "**Identifikasi Penggunaan Lahan Mangrove dengan Menggunakan Citra Landsat di Seksi Pengelolaan Taman Nasional (SPTN) Wilayah 1 Taman Nasional Sembilang Sumatera Selatan**" ini dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh Sarjana Sains bidang studi Biologi di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Data yang ditampilkan dalam skripsi ini merupakan bagian dari data hasil penelitian Desentralisasi Fundamental yang dibiayai anggaran DIPA Universitas Sriwijaya Nomor 024.04.415112/2014 tanggal 5 Desember 2013 dengan Daftar Isian Pelaksanaan Pekerjaan Penelitian Fundamental Universitas Sriwijaya Nomor 112/UN9.3.1/LT/2014 tanggal 20 Maret 2014 atas nama Dr. Yuanita Windusari, M. Si. Ucapan terima kasih ditujukan kepada:

1. Drs. Muhammad Irfan, M.T selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Indra Yustian, M.Si, selaku Ketua Jurusan dan Dra. Nina Tanzerina, M.Si selaku Sekretaris Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Salni, M.Si selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan saran, nasehat, dan arahannya selama masa perkuliahan.
4. Dr. Yuanita Windusari, M. Si dan Andi Agussalim, S. Pi., M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah berkenan membimbing, mengarahkan, meluangkan waktu,

pikiran, dan tenaga dengan ikhlas dan penuh kesabaran selama penyusunan skripsi ini.

5. Drs. Hanifa Marisa, M.S dan Drs. Enggar Patriono, M.Si selaku dosen pembahas yang telah banyak memberikan masukan dan koreksi dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Kedua orangtuaku (Ayahanda Fx. Bidanto dan Ibunda Tarsisia Sukarni) tercinta, kakak-kakakku (Hari P, Budi R, dan Hartatik) dan keponakanku tersayang (Agisty dan Sherly) terima kasih atas doa, support, motivasi, dan nasihatnya.
7. Pak Taher, Pak Syam, dan Pak Amir, Eka Wahyu W, serta teman-teman satu tim penelitianku (Hengki Arisandi, Annisa Fatharani Z, Sri Mayasari, Anisa Astriningtyas, Natia Wira, Dela Nopita Sari, Nurul Fitri, dan Arwiyanti) terima kasih atas bantuan, kerjasama, kebersamaan, suka dan duka yang telah kita lalui bersama. Semangat buat kita semua!
8. Seluruh Staf Dosen Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah banyak memberikan ilmu dan pengetahuan yang sangat bermanfaat.
9. Karyawan di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya yang telah banyak membantu proses teknis selama penelitian.
10. Sahabat-sahabatku (Briggita Linda, Annisa F. Z, Brian S Manurung, Ermawati, Nurani I. S), adik-adikku (F. Detra dan Christianni) terima kasih atas kerjasama, kebersamaan, supportnya, suka dan duka yang telah kita lalui bersama.
11. Teman-teman FMIPA Biologi Angkatan 2010 terima kasih atas informasi, dukungan, bantuan, dan kebersamaannya yang telah kita lalui bersama.

Penulis menyadari bahwasanya skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Maka dari itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua yang membaca, khususnya mahasiswa Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Indralaya.

Indralaya, November 2014

Penulis

**IDENTIFIKASI PENGGUNAAN LAHAN MANGROVE DENGAN
MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT DI SEKSI PENGELOLAAN TAMAN
NASIONAL (SPTN) WILAYAH 1 TAMAN NASIONAL SEMBILANG
SUMATERA SELATAN**

Oleh:

**Margareta Sri Lestari
08101004034**

ABSTRAK

Penelitian “Identifikasi Penggunaan Lahan Mangrove di Seksi Pengelolaan Taman Nasional (SPTN) Wilayah 1 Taman Nasional Sembilang Sumatera Selatan” telah dilaksanakan pada bulan Juni sampai November 2014, bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis penggunaan lahan dan luasannya di dalam kawasan mangrove Seksi Pengelolaan Taman Nasional (SPTN) Wilayah 1 Taman Nasional Sembilang Sumatera Selatan. Metode yang digunakan pada penelitian adalah mengolah data Citra Landsat 8 tahun 2013 dengan menggunakan teknik penginderaan jarak jauh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan lahan dalam kawasan mangrove di Seksi Pengelolaan Taman Nasional (SPTN) Wilayah 1 Taman Nasional Sembilang Sumatera Selatan terbagi menjadi 5 kelas yaitu mangrove dengan luas 8.921, 19 ha (41,69 %), perairan dengan luas 3.934,3 ha (23,28 %), semak dengan luas 3.608,52 ha (17,41 %), daratan lumpur dengan luas 1.649,11 ha (9,05 %), tambak dengan luas 1.561,04 ha (8,57 %).

Kata kunci : Penggunaan Lahan, Mangrove, Citra Landsat, Taman Nasional Sembilang

**IDENTIFICATION OF MANGROVE LAND USE WITH LANDSAT IN
SECTION OF THE NATIONAL PARK MANAGEMENT (SPTN)
REGION 1 SEMBILANG NATIONAL PARK IN SOUTH SUMATERA**

by:

**Margareta Sri Lestari
08101004034**

ABSTRACT

The research about “Identification of Mangrove Land Use with Landsat in Section of the National Park Management Region 1 (SPTN) Sembilang National Park in South Sumatera” was conducted in June-November 2014. This research aims to identify the types of land use and its range in the mangrove Section of the National Park Management Region 1 (SPTN) Sembilang National Park in South Sumatera. Method used in the study was data processing Landsat 8 in 2013 by using remote sensing techniques. The results showed that land use in mangrove areas in the National Park Management Section (SPTN) Region 1 Sembilang National Park in South Sumatra is divided into 5 classes, namely mangroves with an area of 8,921.19 ha (41.69 %), water with an area 3,934.3 ha (23.28 %), bushes with an area 3,608.52 ha (17.41 %), mud land with an area 1,649.11 ha (9.05 %), and fishponds with an area 1,561.04 ha (8.57 %).

Keywords: Land Use, Mangroves, Landsat, Sembilang National Park

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3

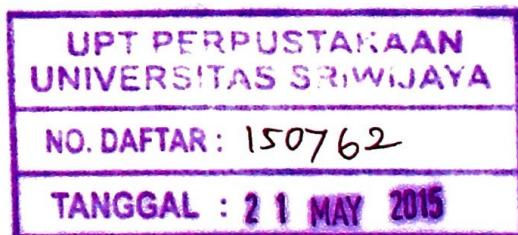
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Penggunaan Lahan	4
3.2 Hutan Mangrove	8
3.3 Penginderaan Jauh	12
3.4 Citra Landsat	13

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan	17
3.3 Cara Kerja	18
3.3.1 Pra Pemrosesan Citra	18
1. Koreksi Radiometrik	19
2. Koreksi Geometrik	19
3.3.2 Klasifikasi Citra	19
3.3.3 Analisis Hasil Klasifikasi Citra	20

3.3.4 Pengecekan Lapangan (<i>Groud Check</i>)	20
3.3.5 <i>Output</i> Hasil Penelitian	20
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Kondisi Umum Seksi Pengelolaan Taman Nasional (SPTN) Wilayah 1	
Taman Nasional Sembilang Sumatera Selatan	22
4.2 Identifikasi Penggunaan Lahan Mangrove	23
4.3 Luas Penggunaan Lahan	30
4.4 Dampak Perubahan Penggunaan Lahan	32
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	39



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Peta lokasi penelitian berdasarkan citra landsat tahun 2013	17
Gambar 2. Diagram alir tahapan identifikasi penggunaan lahan dalam kawasan mangrove	21
Gambar 3. Kondisi penggunaan lahan	25
Gambar 4. Peta penggunaan lahan mangrove di Seksi Pengelolaan Taman Nasional (SPTN) Wilayah 1 Taman Nasional Sembilang Sumatera Selatan	26
Gambar 5. Persentase penggunaan lahan dalam kawasan mangrove	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Karakteristik band citra satelit Landsat dan kegunaannya	15
Tabel 2. Alat dan bahan yang digunakan di lapangan	18
Tabel 3. Alat dan bahan yang digunakan untuk pengolahan data citra Landsat	18
Tabel 4. Identifikasi penggunaan lahan dalam kawasan mangrove berdasarkan data citra Landsat	24
Tabel 5. Vegetasi Mangrove di SPTN Wilayah 1 Taman Nasional Sembilang	28
Tabel 6. Klasifikasi penggunaan lahan dalam kawasan mangrove di SPTN Wilayah 1 Taman Nasional Sembilang, Provinsi Sumatera Selatan	31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Alat dan bahan penelitian	38
Lampiran 2. Vegetasi yang terdapat dalam kawasan mangrove	39
Lampiran 3. Surat Izin Masuk Kawasan Konservasi TNS	41



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hutan mangrove di Indonesia merupakan hutan mangrove yang terluas di dunia (18 - 23%) melebihi Brazil (1,3 juta ha), Nigeria (1,1 juta ha) dan Australia (0,97 juta ha). Luas mangrove Indonesia 4,5 juta ha. (Spalding *et al.*, 2010). Data tahun 1993 menunjukkan bahwa Sumatera memiliki hutan mangrove seluas 856.134 ha. Kabupaten Banyuasin adalah salah satu kabupaten di Sumatera Selatan dengan luas wilayah 11.832,99 km², panjang garis pantai 275 km yang memiliki luas hutan mangrove 260.001 ha mencakup hutan mangrove di kawasan hutan Taman Nasional Sembilang seluas 205.750 ha, kawasan hutan lindung Telang seluas 12.370 ha, kawasan hutan lindung Upang seluas 13.114 ha, kawasan hutan lindung Rimau seluas 1.033 ha, kawasan hutan lindung Muara Saleh seluas 23.718 ha, dan kawasan hutan lindung Saleh Barat seluas 4.016 ha (Handayani *et al.*, 2007).

Seksi Pengelolaan Taman Nasional (SPTN) Wilayah 1 merupakan salah satu wilayah Taman Nasional Sembilang (TNS) Pesisir Timur Sumatera Selatan, yang memiliki ekosistem mangrove dan telah mengalami perubahan luasan akibat pasang surut, dan alih fungsi menjadi lahan tambak dan pemukiman. Alih fungsi tersebut menyebabkan menurunnya fungsi biologi hutan mangrove, mengancam kelestarian hutan mangrove dan mengancam habitat fauna yang ada di dalam kawasan hutan mangrove.

Hutan mangrove diketahui mempunyai beberapa fungsi dalam pemenuhan kebutuhan manusia sebagai penyedia bahan pangan, papan, dan kesehatan serta lingkungan dibedakan

menjadi lima fungsi yakni fungsi fisik, fungsi kimia, fungsi biologi, fungsi ekonomi, dan fungsi lain (wanawisata). Secara ekonomi, kawasan mangrove merupakan sumber devisa (pendapatan), baik bagi masyarakat, industri, maupun bagi negara (Arief, 2003).

Kondisi hutan mangrove di Taman Nasional Sembilang (TNS) telah mengalami tekanan dan degradasi dari tahun ke tahun sejak tahun 1994. Kondisi saat ini hutan mangrove mengalami reduksi seluas 3.552 ha selama periode tahun 2001-2009. Salah satu kerusakan mangrove di wilayah TNS disebabkan oleh aktivitas tambak. Luas tambak yang berada di kawasan TNS saat ini sekitar 930 ha, sedangkan Luas tambak berada di wilayah greenbelt adalah 238 ha (*Japan Internasional Cooperation Agency* (JICA), 2010).

Berdasarkan pernyataan-pernyataan yang telah dikemukakan, maka perlu dilakukan penelitian identifikasi penggunaan lahan dalam kawasan mangrove di Taman Nasional Sembilang Sumatera Selatan, khususnya kawasan SPTN Wilayah 1 Taman Nasional Sembilang Sumatera Selatan berdasarkan citra Landsat 2013.

Pemantauan informasi mengenai penggunaan lahan dan perubahan kawasan mangrove dapat di tempuh dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh, yaitu menggunakan data citra Landsat TM (*Thematic Mapper*). Citra Landsat memberikan seluruh gambaran tentang daerah/negara yang membentuk basis untuk pengumpulan data lebih detail menggunakan kombinasi kerja lapangan dengan fotografi udara (Lo, 1996).

1.2 Rumusan Masalah

Salah satu menurunnya fungsi biologi hutan mangrove disebabkan oleh adanya perubahan alih fungsi kawasan mangrove dan pengaruh alam seperti sedimentasi. Oleh karena itu, penelitian untuk mengidentifikasi seberapa besar perubahan yang terjadi di

kawasan mangrove akibat alih fungsi kawasan mangrove di Taman Nasional Sembilang akan dilakukan dengan menggunakan teknik penginderaan jauh dengan menggunakan data citra Landsat.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis penggunaan lahan dan luasannya di dalam kawasan mangrove Seksi Pengelolaan Taman Nasional (SPTN) Wilayah 1 Taman Nasional Sembilang Sumatera Selatan.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kondisi kawasan Taman Nasional Sembilang Sumatera Selatan berdasarkan jenis-jenis aktivitas sebagai dasar untuk konservasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, J.R., Hardy, E.E., Roach, J.T. dan Witmer, R.E. 1976. *A Land Used and Land Cover Classification System for Use with Remote Sensor Data*. Washington DC: Geological Survey Professional Paper 964, US Government Printing Office.
- Anwar, J., J.D. Sengli, H. Nazaruddin dan J.W. Anthony. 1989. *Ekologi Ekosistem Sumatera*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. 124 hal.
- Arhatin, R. E. 2000. Studi Pendektesian Mangrove Menggunakan Cita Radarsat di Daerah Benoa, Bali [Skripsi]. Bogor: Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. 112 hal.
- Arief, A. 2003. *Hutan Mangrove, Fungsi dan Manfaatnya*. Yogyakarta : Kanisius. 47 hal
- As-syakur, A.R., I.W Suarna, I.W.S Adnyana, I.W Rusna, I.A.A Laksmiwati dan I.W Diara. 2010. Studi Perubahan Penggunaan Lahan Di DAS Bandung. *Jurnal Bumi Lestari* Vol. 10 (part 2) : 200-207
- Atmanegara, A. 2010. Aplikasi Penginderaan Jauh dan SIG untuk Penetapangunaan Lahan Mangrove di Kabupaten Serdang Bedagai Propinsi Sumatera Utara [Skripsi]. Medan : Departemen Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Bengen, D. G. 2000. *Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Bogor : PKSPL-IPB. 58 hal.
- Dahuri, R., J. Rais, S.P. Ginting dan M.J. Sitepu. 2004. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan*. Bogor: IPB. 328 hal.
- Danoedoro, P. 2012. *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Yogyakarta : Penerbit ANDI. 383 hal.
- Firly, T. M. Struktur dan Pola Zonasi (Sebaran) Mangrove serta Makrozoobenthos yang Berkoeksistensi, di Desa Tanah Merah dan Oebelo Kecil Kabupaten Kupang [skripsi]. Bogor: Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. 86 hal.
- Handayani, Yulifa, Bambang S, dan Maya M. 2007. Potensi Sumberdaya Perikanan dan Kelautan Di Wilayah Pesisir Timur Banyuasin Dan Upaya Pengelolaan Untuk Peningkatan Kesejahteraan Petani Dan Nelayan. Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya www.rifa09multiply.com

- Hanindito, G.A. 2010. Pengolahan Data Citra Satelit *Landsat TM* dalam Pemantauan Area Kebakaran Hutan (Studi Area Kecamatan Arut Utara dan Seruan Tengah, Propinsi Kalimantan Tengah). Salatiga : Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Satya Wacana.
- Harahab, N. 2010. *Penilaian Ekonomi Ekosistem Hutan Mangrove dan Aplikasinya dalam Perencanaan Wilayah Pesisir*. Yogyakarta : Graha Ilmu. 254 hal.
- Hartanti, S. 2003. *Penginderaan Jarak Jauh dan Pengenalan Sistem Informasi Geografis, untuk Bidang Ilmu Kebumian*. Bandung : Institut Teknologi Bandung. 11-27 ha.
- Indica, M. 2010. Perubahan Luasan Mangrove dengan Teknik Penginderaan Jauh di Taman Nasional Sembilang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan [skripsi]. Inderalaya : Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. 70 hal.
- Ismail, A. 2009. Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan terhadap Karakteristik Hidrologi Daerah Tangkapan Air Waduk Darma, Kabupaten Kuningan, Propinsi Jawa Barat [Tesis]. Jakarta. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Magister Ilmu Geografi, Universitas Indonesia.
- Januardi, M.F. 1998. Estimasi Biomassa Vegetasi Mangrove Menggunakan Data Landsat Thematic Mapper (Studi Kasus di Areal HPH PT. Bina Leston, Indragiri Hilir, Riau) [Skripsi]. Bogor : Jurusan Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan IPB.
- Japan Internasional Cooperation Agency [JICA]*. 2010. Project Capacity Building For Restoration of Ecosystems in Conservation Areas. <http://www.jica.go.ip/project/Indonesian/Indonesia/008/materials/pdf/leaflet2.pdf>. [21 April 2014]
- Kusmana, C. 1995. *Manajemen Hutan Mangrove Indonesia*. Lababoratorium Ekologi Hutan. Jurusan Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan, IPB. Bogor.
- Lillesand T. M., & K.W. Kieffer. 1997. Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra. Dulbahari, Suharsono, Hartono, Suryadi, Penerjemah. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada Press. Terjemahan dari : *Remote Sensing and Image Interpretation*
- Lo, C. P. 1996. Penginderaan Jauh Terapan. Purbowaseso B, Penerjemah. Jakarta : Universitas Indonesia Press. Terjemahan dari : *Applied Remote Sensing*.
- Loppies, R. 2010. Analisis Penutupan atau Penggunaan Lahan Menggunakan Klasifikasi Kemiripan Maksimum (*Maximum Likelihood Classification*) di Pulau Saparua dan Molana, Kecamatan Saparua. *Jurnal Agroforestri*. 5(1): 1–9.

- Mallingreau, J. P., & Christiani R. 1981. A Land-cover and Land-use Classification for Indonesia – First Revision. *The Indonesian Journal of Geography*. 11(41), 13–47.
- Nybakken, J.W. 1992. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama. 459 hal.
- Novianti, L. 2012. Analisis Perubahan Luasan Tutupan Lahan Pesisir Timur Banyuasin dengan Metode Change Vector Analysis [Tesis]. Semarang : Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.
- Noor, Y. S., M. Khazali, & I.N.N. Suryadiputra. 1999. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Bogor : Ditjen PKA Departemen Kehutanan dan Wetlands International Indonesia Programme. 217 hal.
- Opa, E. T. 2010. Analisis Perubahan Luas Lahan Mangrove di Kabupaten Pohuwato Propinsi Gorontalo dengan Menggunakan Citra Landsat. Manado. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 6(2): 82 hal.
- Rahmi, J. 2009. Hubungan Kerapatan Tajuk dan Penggunaan Lahan Berdasarkan Analisis Citra Satelit dan Sistem Informasi Geografis di Taman Nasional Gunung Leuser (Studi Kasus Kawasan Hutan Resort Tangkahan, Cinta Raja, Sei Lepan dan Kawasan Ekosistem Leuser (KEL) [skripsi]. Medan: Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. 77 hal.
- Saparinto, C. 2007. *Pendayagunaan Ekosistem Mangrove*. Semarang : Dahara Prize. 236 hal.
- Saripin, I. 2003. Identifikasi Penggunaan Lahan dengan Menggunakan Citra Landsat Thematik Mapper. Bogor. *Buletin Teknik Pertanian* 8(2): 54 hal.
- Spalding, M., M. Kainuma, L. Collins. 2010. *World Atlas of Mangroves*. London : Earthscan. 320 pages
- Susanti, S.N. 2008. Inventarisasi Hutan Mangrove Sebagai Bagian dari Upaya Pengelolaan Wilayah Pesisir Kabupaten Deli Serdang [tesis]. Medan: Sekolah Pascasarjana, Universitas Sriwijaya. 73 hal.
- Suwargana, N. 2008. Analisis Perubahan Hutan Mangrove Menggunakan Data Penginderaan Jauh di Pantai Bahagia, Muara Gembong, Bekasi. *Jurnal Penginderaan Jauh*. 5: 64-74.
- _____. 2010. Penelitian Fisika dalam Penginderaan Jauh untuk Monitoring Perubahan Garis Pantai (Studi Kasus di Wilayah Pesisir Perairan Kabupaten Kendal. Di dalam : *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXIV HIF Jawa Tengah dan Yogyakarta* ; Semarang, 10 April 2010. Semarang : LAPAN. 54-60 hal.

Taofiqurohman, A dan M.F.A Ismail. 2012. Perubahan Garis Pantai di Pesisir Kabupaten Subang Jawa Barat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 4(2) : 280-289 hal.

Wahyunto, H. H., Djohar, Marsoedi DS. 1995. Analisis Data Penginderaan Jauh untuk Mendukung Identifikasi Dan Inventarisasi Lahan Sawah di Daerah Jawa Barat. Di dalam : *Prosiding Pertemuan Teknis Penelitian Tanah dan Agroklimat* ; Cisarua Bogor, 10-12 Januari 1995. Bogor : Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 37-49 hal.