

FPIPS: 4553/UN40.A2.12/PT/2023

**PEMETAAN PERUBAHAN LUAS HUTAN MANGROVE PADA TAHUN 2000-
2023 DENGAN CITRA LANDSAT DI KAWASAN CILETUH**

SKRIPSI

*Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Geografi Prodi Sains Informasi Geografi*



Dibuat Oleh :

Rizqi Ilahi Hidayat

1901571

**PROGRAM STUDI SAINS INFORMASI GEOGRAFI
FAKULTAS PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN SOSIAL
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2023

Rizqi Ilahi Hidayat, 2023

**PEMETAAN PERUBAHAN LUAS HUTAN MANGROVE PADA TAHUN 2000-2023 DENGAN CITRA
LANDSAT DI KAWASAN CILETUH**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

HAK CIPTA

PEMETAAN PERUBAHAN LUAS HUTAN MANGROVE PADA TAHUN 2000-2023 DENGAN CITRA LANDSAT DI KAWASAN CILETUH

Oleh

Rizqi Ilahi Hidayat

NIM. 1901571

Sebuah skripsi diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Geografi (S.Geo) pada Program Studi Sains Informasi Geografi, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia

©Rizqi Ilahi Hidayat 2023

Universitas Pendidikan Indonesia

September 2023

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

Rizqi Ilahi Hidayat, 2023

PEMETAAN PERUBAHAN LUAS HUTAN MANGROVE PADA TAHUN 2000-2023 DENGAN CITRA LANDSAT DI KAWASAN CILETUH

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

LEMBAR PENGESAHAN
RIZQI ILAHI HIDAYAT
PEMETAAN PERUBAHAN LUAS HUTAN *MANGROVE* PADA TAHUN
2000-2023 DENGAN CITRA LANDSAT DI KAWASAN CILETUH

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing

Pembimbing I



Dr. rer. nat. Nandi, M.T., M.Sc.

NIP. 197901012005021007

Pembimbing II



Shafira Himayah, S.Pd., M.Sc.

NIP. 920171219881117201

Mengetahui,

Ketua Prodi Sains Informasi Geografi



Dr. Lili Somantri, S.Pd., M.Si.

NIP. 19790226 200501 1 008

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizqi Ilahi Hidayat
NIM : 1901571
Jurusan : Sains Informasi Geografi
Fakultas : Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial

dengan ini menyatakan bahwa judul Skripsi:

“Pemetaan Perubahan Luas Hutan *Mangrove* Pada Tahun 2000-2023 Dengan Citra Landsat Di Kawasan Ciletuh”

benar bebas dari plagiat dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 20 September 2023

Yang membuat pernyataan,



Rizqi Ilahi Hidayat

NIM. 1901571

**PEMETAAN PERUBAHAN LUAS HUTAN MANGROVE PADA TAHUN 2000-
2023 DENGAN CITRA LANDSAT DI KAWASAN CILETUH**

Oleh:

Rizqi Ilahi Hidayat

Program Studi Sains Informasi Geografi

Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial – Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat di wilayah pesisir Kawasan Ciletuh mengakibatkan area pemukiman dan pariwisata juga semakin meningkat sehingga mengakibatkan ekosistem pesisir seperti *mangrove* mengalami kerusakan sampai 69,83%, baik secara alami maupun disebabkan oleh kegiatan manusia yang tidak bertanggung jawab. Rehabilitasi hutan *mangrove* dilakukan pada tahun 2011 sampai sekarang karena diduga terjadi perubahan luasan hutan *mangrove* akibat rusaknya lahan *mangrove* oleh limbah dari tambak udang kaki putih dan rehabilitasi yang dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis luas hutan mangrove sebelum dan sesudah rehabilitasi hutan mangrove dilakukan dengan citra landsat, serta mengidentifikasi perubahan penutup lahan dan menguji akurasi hasil pengolahan citra landsat untuk pemetaan hutan *mangrove* di Kawasan Ciletuh. Metode dalam penelitian skripsi ini menggunakan metode digitasi, proses deliniasi *mangrove* ini dilakukan dengan teknik digitasi *on screen* agar mendapatkan hasil yang maksimal. Penelitian ini juga menggunakan metode NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) untuk mengetahui kehijauan vegetasi hutan *mangrove*. Hasil NDVI diperoleh bahwa kerapatan hutan *mangrove* tahun 2000-2023 memiliki 3 kerapatan, yaitu jarang, sedang, dan lebat. Luas hutan *mangrove* pada tahun 2000-2011 mengalami penurunan sebesar 8,1 ha, sedangkan pada tahun 2011-2023 mengalami kenaikan sebesar 6,9 ha. Penggunaan lahan di Kawasan Ciletuh tahun 2000-2023 mengalami perubahan berupa kenaikan dan penurunan. Dengan membaiknya kondisi hutan *mangrove* tahun 2011-2023, diharapkan pemerintah setempat melakukan rehabilitasi/penanaman hutan *mangrove* secara rutin, agar kondisi hutan *mangrove* semakin membaik.

Kata Kunci: *Pemetaan Perubahan Luas, Kerapatan Hutan Mangrove, Penggunaan Lahan, Rehabilitasi*

MAPPING OF CHANGES IN MANGROVE FOREST AREA IN 2000-2023 WITH LANDSAT IMAGERY IN CILETUH BAY AREA

By:

Rizqi Ilahi Hidayat

Geographic Information Science Study Program

Faculty of Social Sciences Education – Indonesian University of Education

ABSTRACT

The increasing population growth in the coastal areas of the Ciletuh area has resulted in residential areas and tourism also increasing, resulting in coastal ecosystems such as mangroves experiencing damage of up to 69.83%, both naturally and caused by irresponsible human activities. Mangrove forest rehabilitation was carried out from 2011 until now because it was suspected that there had been a change in the area of the mangrove forest due to the destruction of mangrove land by waste from white-footed shrimp ponds and the rehabilitation carried out. The aim of this research is to analyze the area of mangrove forests before and after mangrove forest rehabilitation using Landsat imagery, as well as identifying changes in land cover and testing the accuracy of Landsat image processing results for mapping mangrove forests in the Ciletuh area. The method in this thesis research uses the digitization method, the mangrove delineation process is carried out using on screen digitization techniques in order to get maximum results. This research also uses the NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) method to determine the greenness of mangrove forest vegetation. The NDVI results show that the density of mangrove forests in 2000-2023 has 3 densities, namely sparse, medium and dense. The area of mangrove forests in 2000-2011 decreased by 8.1 ha, while in 2011-2023 it increased by 6.9 ha. Land use in the Ciletuh area from 2000-2023 will experience changes in the form of increases and decreases. With the improvement in the condition of mangrove forests in 2011-2023, it is hoped that the local government will carry out routine rehabilitation/planting of mangrove forests, so that the condition of mangrove forests will continue to improve.

Keywords: *Mapping Changes in Area, Mangrove Forest Density, Land Use, Rehabilitation*

Rizqi Ilahi Hidayat, 2023

PEMETAAN PERUBAHAN LUAS HUTAN MANGROVE PADA TAHUN 2000-2023 DENGAN CITRA
LANDSAT DI KAWASAN CILETUH

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

KATA PENGANTAR

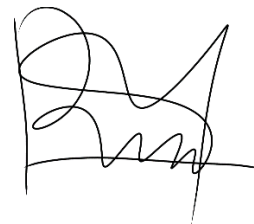
Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. karena berkat limpahan rahmat dan kuasa-Nya penulis telah dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemetaan Perubahan Luas Hutan *Mangrove* Pada Tahun 2000-2023 Dengan Citra Landsat Di Kawasan Ciletuh”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu tahapan yang wajib ditempuh oleh mahasiswa untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Program Studi Sains Informasi Geografi, Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulisan Skripsi ini berisi mengenai pemetaan perubahan luas hutan *mangrove* dan penggunaan lahan di Kawasan Ciletuh. Perubahan luas hutan *mangrove* dan penggunaan lahan yang terjadi sebelum dan sesudah rehabilitasi pada tahun 2011. Perubahan luas hutan *mangrove* dan penggunaan lahan diakibatkan oleh apa dan apakah hal tersebut merugikan atau menguntungkan penduduk setempat. Rehabilitasi yang mulai dilakukan pada tahun 2011 dan seterusnya apakah ada pengaruhnya pada perubahan luas hutan *mangrove*.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari berbagai kekurangan dan kekeliruan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak dengan tujuan untuk melengkapi skripsi ini agar lebih baik bagi penelitian di masa mendatang. Penulis berharap hasil penelitian dari skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi para pembaca.

Bandung, 20 September 2023

Penulis,



Rizqi Ilahi Hidayat

NIM. 1901571

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur berkat rahmat dan karunia oleh Allah SWT. yang telah memberikan kelancaran dan kemudahan dalam menyusun dan menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini dapat disusun dan diselesaikan karena tidak lepas dari banyak dukungan, bimbingan, dan motivasi dari berbagai pihak baik individu maupun kelompok. Pada kesempatan ini, penulis bermaksud untuk berterima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ida Akhmad Hidayat, Ibu Eni Nurlaila dan Ibu Yetti Satriana selaku orang tua yang selalu memberikan bantuan, dukungan, doa, dan perhatian. Doa dan ucapan terima kasih kepada orang tua tercinta sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Dr. Lili Somantri, S.Pd., M.Si., selaku Ketua Program Studi Sains Informasi Geografi FPIPS UPI yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan kepercayaan memberikan kesempatan kepada penulis.
3. Bapak Dr. Rer. Nat. Nandi, S.Pd., M.T., M.Sc., selaku salah satu dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, ilmu, arahan, masukan, dan motivasi selama proses bimbingan skripsi.
4. Ibu Shafira Himayah, S.Pd., M.Sc., juga selaku salah satu dosen pembimbing skripsi yang sudah memberikan bimbingan, ilmu, arahan, masukan, dan motivasi selama proses bimbingan skripsi.
5. Bapak Rukman, selaku staf Program Studi Sains Informasi Geografi FPIPS UPI yang sudah memberikan informasi dan membantu proses administrasi dan perizinan yang dibutuhkan untuk pengerjaan penelitian.
6. Seluruh dosen di Program Studi Sains Informasi Geografi FPIPS UPI yang sudah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat sehingga penelitian ini dapat selesai sebagai wujud implementasi ilmu yang diberikan.
7. Zainu Firdaus Imansyah, selaku teman seperjuangan Program Studi Sains Informasi Geografi yang bersedia membantu dan mengajarkan teknik pengolahan penelitian.

8. Teman-teman seperjuangan Program Studi Sains Informasi Geografi yang sudah membantu memberikan pemahaman dan informasi terkait pengerjaan skripsi.
9. Diri sendiri, seorang mahasiswa tingkat akhir di Program Studi Sains Informasi Geografi FPIPS UPI. Mengucapkan terima kasih karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.
10. Terakhir, pemilik NPM 066121098 yang sedang berkuliah di Prodi Farmasi, terima kasih telah menjadi sosok pendamping dalam segala hal yang menemani meluangkan waktunya mendukung ataupun menghibur dalam kesedihan dan memberi semangat untuk terus maju tanpa kenal menyerah. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan penyusunan skripsi ini.

Bandung, 20 September 2023

Penulis,



Rizqi Ilahi Hidayat

NIM. 1901571

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Rumusan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.6 Definisi Operasional.....	8
1.7 Struktur Organisasi Skripsi	10
1.8 Penelitian Terdahulu	12
BAB II.....	25
TINJAUAN PUSTAKA.....	25
2.1 Penggunaan Lahan dan Pemetaan Perubahan Hutan <i>Mangrove</i>	25
2.1.1 Definisi Penggunaan Lahan.....	25

2.1.2 Alih Fungsi Lahan	25
2.1.3 Definisi Pemetaan.....	26
2.2 Citra Landsat Multitemporal	28
2.2.1 Citra Satelit Multitemporal.....	28
2.2.2 Landsat 5 dan Landsat 8	29
2.2.3 Definisi Penginderaan Jauh	31
2.3 Pemetaan Perubahan Luas Lahan Mangrove Menggunakan Landsat.....	32
2.3.1 Definisi Hutan <i>Mangrove</i>	32
2.3.2 Fungsi dan Manfaat Hutan <i>Mangrove</i>	33
2.3.3 Kerusakan Hutan <i>Mangrove</i>	34
2.3.4 Zonasi Hutan <i>Mangrove</i>	36
2.3.5 Rehabilitasi Hutan <i>Mangrove</i>	37
2.3.6 Kerapatan Hutan <i>Mangrove</i>	37
2.3.7 Penginderaan Jauh untuk Vegetasi Mangrove	38
2.3.8 Indeks Vegetasi	39
2.3.9 NDVI (<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>).....	40
2.3.10 Digitasi	41
BAB III.....	43
METODE PENELITIAN.....	43
3.1 Metode Penelitian.....	43
3.2 Lokasi Penelitian.....	43
3.3 Waktu Penelitian	46
3.4 Alat dan Bahan.....	47
3.4.1 Alat Penelitian	47

3.4.2 Bahan Penelitian.....	48
3.5 Populasi dan Sampel	49
3.5.1 Populasi	49
3.5.2 Sampel	50
3.6 Data	50
3.6.1 Data Primer.....	50
3.6.2 Data Sekunder	50
3.7 Desain Penelitian.....	51
3.7.1 Pra Penelitian.....	51
3.7.2 Penelitian	51
3.7.3 Pasca Penelitian	52
3.8 Variabel Penelitian	52
3.9 Teknik Pengumpulan Data.....	53
3.9.1 Studi Literatur.....	53
3.9.2 Pengamatan (Observasi).....	53
3.9.3 Wawancara	54
3.10 Teknis Analisis Data	54
3.10.1 Pengolahan Data Citra.....	55
3.10.2 Pengolahan Data Lapang.....	57
3.10.3 Uji Ketelitian	57
3.10.5 Analisis Perubahan	59
3.11 Diagram Alir Penelitian	60
BAB IV	61
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	61

4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	61
4.1.1 Kondisi Fisik	61
4.1.2 Kondisi Sosial.....	71
4.2 Perubahan Luas Penggunaan Lahan Di Kawasan Ciletuh	74
4.2.2 Luas Penggunaan Lahan Di Kawasan Ciletuh Pada Tahun 2011	76
4.2.3 Luas Penggunaan Lahan Di Kawasan Ciletuh Pada Tahun 2023	78
4.2.4 Uji Akurasi dan Validasi Lapangan Penggunaan Lahan	80
4.2.5 Perubahan Luas Penggunaan Lahan Tahun 2000-2011	86
4.2.6 Perubahan Luas Penggunaan Lahan Tahun 2011-2023	92
4.3 Luas Hutan <i>Mangrove</i> Sebelum Rehabilitasi Pada Tahun 2000 Dan Sesudah Rehabilitasi Pada Tahun 2023 Dengan Citra Landsat Di Kawasan Ciletuh	98
4.3.1 Luas Hutan <i>Mangrove</i> Sebelum Rehabilitasi Pada Tahun 2000	98
4.3.2 Luas Hutan <i>Mangrove</i> Tahun 2011	101
4.3.3 Luas Hutan <i>Mangrove</i> Setelah Rehabilitasi Pada Tahun 2023	103
4.3.4 Perubahan Kerapatan <i>Mangrove</i> Tahun 2000-2011	105
4.3.5 Perubahan Kerapatan <i>Mangrove</i> Tahun 2011-2023	108
4.4.1 Uji Akurasi dan validasi lapangan.....	111
4.2.12 Wawancara	118
BAB V.....	124
SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI.....	124
5.1 Simpulan	124
5.2 Implikasi.....	125
5.3 Rekomendasi	125
DAFTAR PUSTAKA	127

LAMPIRAN.....135

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu	12
Tabel 2. 1 Perbandingan Spesifikasi Band Landsat 5 TM dan Landsat 8.....	30
Tabel 2. 2 Dampak Aktifitas Manusia Terhadap Ekosistem Hutan <i>Mangrove</i>	35
Tabel 2. 3 Karakteristik Spektral Daun.....	39
Tabel 2. 4 Kriteria Tingkat Kerapatan Tajuk	40
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian	46
Tabel 3. 2 Alat Penelitian.....	47
Tabel 3. 3 Alat Bahan.....	48
Tabel 3. 4 Variabel Penelitian	52
Tabel 3. 5 Daftar Pertanyaan.....	54
Tabel 3. 6 Klasifikasi Tingkat Kerapatan Vegetasi <i>Mangrove</i>	56
Tabel 3. 7 Matrix Uji Interpretasi.....	58
Tabel 4. 1 Kemiringan Lereng	66
Tabel 4. 2 Jenis Penggunaan Lahan di Kawasan Ciletuh.....	69
Tabel 4. 3 Luas Wilayah dan Jumlah Penduduk Desa di Kecamatan Ciemas Tahun 2021.....	71
Tabel 4. 4 Klasifikasi Kepadatan Penduduk	72
Tabel 4. 5 Penggunaan Lahan Di Kawasan Ciletuh Tahun 2000.....	74
Tabel 4. 6 Penggunaan Lahan Di Kawasan Ciletuh Tahun 2011.....	76
Tabel 4. 7 Penggunaan Lahan Di Kawasan Ciletuh Tahun 2023.....	78
Tabel 4. 8 Hasil <i>Ground Check</i> Penggunaan Lahan di Kawasan Ciletuh.....	82
Tabel 4. 9 Perubahan Luas Penggunaan Lahan Di Kawasan Ciletuh Tahun 2000-2011.....	86
Tabel 4. 10 Perubahan Peta Penggunaan Lahan Di Kawasan Ciletuh Tahun 2000-2011.....	89
Tabel 4. 11 Perubahan Luas Penggunaan Lahan Di Kawasan Ciletuh Tahun 2011-2023.....	92
Tabel 4. 12 Perubahan Peta Penggunaan Lahan Di Kawasan Ciletuh Tahun 2011-2023.....	95
Tabel 4. 13 Tingkat Kerapatan Hutan Mangrove Di Kawasan Ciletuh Tahun 2000	

Rizqi Ilahi Hidayat, 2023

PEMETAAN PERUBAHAN LUAS HUTAN MANGROVE PADA TAHUN 2000-2023 DENGAN CITRA LANDSAT DI KAWASAN CILETUH

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

.....	98
Tabel 4. 14 Tingkat Kerapatan Hutan Mangrove Di Kawasan Ciletuh Tahun 2011	101
Tabel 4. 15 Tingkat Kerapatan Hutan <i>Mangrove</i> Di Kawasan Ciletuh Tahun 2023	103
Tabel 4. 16 Perubahan Luas dan Kerapatan Hutan Mangrove Di Kawasan Ciletuh Tahun 2000-2011	105
Tabel 4. 17 Perubahan Luas dan Kerapatan Hutan Mangrove Di Kawasan Ciletuh Tahun 2011-2023	108
Tabel 4. 18 Hasil <i>Ground Check</i> di Kawasan Ciletuh	113
Tabel 4. 19 Daftar Pertanyaan Wawancara.....	118
Tabel 4. 20 Jawaban Wawancara	119

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian Kawasan Ciletuh Tahun 2023.....	45
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian.....	60
Gambar 4. 1 Peta Administrasi Kecamatan Ciemas	63
Gambar 4. 2 Peta Topografi Kecamatan Ciemas	65
Gambar 4. 3 Peta Kemiringan Lereng Kecamatan Ciemas.....	68
Gambar 4. 4 Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Ciemas.....	70
Gambar 4. 5 Peta Kepadatan Penduduk Kecamatan Ciemas Tahun 2021	73
Gambar 4. 6 Peta Penggunaan Lahan Kawasan Ciletuh Tahun 2000.....	75
Gambar 4. 7 Peta Penggunaan Lahan Kawasan Ciletuh Tahun 2011	77
Gambar 4. 8 Peta Penggunaan Lahan Kawasan Ciletuh Tahun 2023	79
Gambar 4. 9 Peta Titik Sampel Penggunaan Lahan Kawasan Ciletuh Tahun 2023	81
Gambar 4. 10 Peta Perubahan Penggunaan Lahan Kawasan Ciletuh Tahun 2000- 2011.....	88
Gambar 4. 11 Peta Perubahan Penggunaan Lahan Kawasan Ciletuh Tahun 2011- 2023.....	94
Gambar 4. 12 Peta Kerapatan <i>Mangrove</i> Kawasan Ciletuh Tahun 2000.....	100
Gambar 4. 13 Peta Kerapatan <i>Mangrove</i> Kawasan Ciletuh Tahun 2011.....	102
Gambar 4. 14 Peta Kerapatan <i>Mangrove</i> Kawasan Ciletuh Tahun 2023.....	104
Gambar 4. 15 Peta Perubahan Kerapatan <i>Mangrove</i> Kawasan Ciletuh Tahun 2000- 2011.....	107
Gambar 4. 16 Peta Perubahan Kerapatan <i>Mangrove</i> Kawasan Ciletuh Tahun 2011- 2023.....	110
Gambar 4. 17 Peta Titik Sampel Kawasan Ciletuh Tahun 2023.....	112

DAFTAR PUSTAKA

- Aftriana, C. V., Parman, S., & Sanjoto, T. B. (2013). Analisis Perubahan Kerapatan Vegetasi Kota Semarang Menggunakan Aplikasi Penginderaan Jauh. *Geo Image*, 2(1), 1-7.
- Agusrinal., N. Santoso, dan L. B. Prasetyo. 2015. Tingkat Degradasi Ekosistem *Mangrove* di Pulau Kaledupa, Taman Nasional Wakatobi *Mangrove Ecosystem Degradation Level In Kaledupa Island, Wakatobi National Park*. Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, IPB Press. Bogor. *Jurnal Silvikultur Tropika*, Vol. 06 No. 3, Desember, Hal 139-147 ISSN: 2086-8227.
- Allamah, I. B. (2019). *Analisis perubahan luas dan kerapatan mangrove di Kecamatan Tongas, Probolinggo* (Doctoral dissertation, UIN Sunan Ampel Surabaya).
- Amran, M., A. 1999. Karakteristik Pantulan Spektral Tumbuhan Mangrove pada Citra Digital Landsat TM: Studi Aplikasi Kasus di Kawasan Hutan Mangrove Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada
- Arikunto.(2006).Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik.Jakarta: Rineka Cipta.
- Asirwan. 2017. Pantauan Perubahan Luas dan Kerapatan Mangrove di Pulau Pannikiang Kabupaten Barru Tahun 2011 dan 2016. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Departemen Ilmu Kelautan. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Azwar. 1997. Metode Penelitian Jilid I .Yogyakarta: pustaka pelajar
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sukabumi. (2021). Kecamatan Ciemas Dalam Angka 2021.
- Bengen, D. G. 2001. Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem *Mangrove*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Bengen, D. 2002. Pedoman teknis pengenalan dan pengelolaan ekosistem mangrove. Bogor: Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Kelautan, IPB.

- Bungin, B. (2017). *Metode Penelitian Kualitatif*. Depok : PT Raja Grafindo.
- Dahuri, R. et al, 1996. *Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Jakarta: PT. Pramadya Paramita
- Damanik, J & Weber, H. (2006). *Perencanaan Ekowisata (Ed.1.)*. Yogyakarta: Andi
- Danoedoro, P. 2012. *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Darsidi, A. 1986. *Perkembangan Pemanfaatan Hutan Mangrove Indonesia*. Departemen Kehutanan. Jakarta. Dinas Kehutanan Prov. Sumatera Utara.
- Departemen Kehutanan, 2005. *Pedoman Inventarisasi dan Identifikasi Lahan Kritis Mangrove*. Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial. Jakarta.
- Dharmawan, I. W. E. dan Pramudji (2014) *Panduan Monitoring Status Ekosistem Mangrove*. Jakarta: CRITC COREMAP CTI LIPI
- Dimiyati, R.D. dan M. Dimiyati., 1998. *Remote Sensing dan Sistem Informasi Geografis Untuk Perencanaan*. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah. Jakarta
- Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Barat. (2018). *Statistik kehutanan Jawa Barat tahun 2017*. Bandung: Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Barat.
- Direktorat Jendral Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial. 2004. *Petunjuk Tehnis Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis*. Departemen Kehutanan
- Djumhur dan Surya, Moh (1975), *Bimbingan dan Konseling di Sekolah*, Bandung: Cv. Ilmu.
- Faizal A dan Amran MA. 2005. *Model Transformasi Indeks Vegetasi yang Efektif Untuk Prediksi Kerapatan Mangrove Rhizophora mucronata*. In: PIT MAPIN XIV ITS. Prosiding: 14-15 September 2005; Surabaya: Masyarakat Ahli Penginderaan Jauh (MAPIN). p. 34-40.
- Fajri, F., Subardjo, P., & Pribadi, R. (2012). *Studi perubahan luasan vegetasi mangrove menggunakan citra Landsat TM dan Landsat 7 ETM+ tahun 1998–2010 di pesisir kabupaten Mimika Papua*. *Journal of Marine Research*, 1(1), 146-145.

- Gaol, J. L., & Susilo, S. B. (2018). Studi kerapatan dan perubahan tutupan mangrove menggunakan citra satelit di Pulau Sebatik Kalimantan Utara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(1), 99-109.
- Gunawan H. (2017). Dynamics of *Mangrove* Community in Revegetation Area of Karangsong, North Coast of Indramayu District, West Java, Indonesia. *Biodiversitas, Journal of Biological Diversity*, 18, (2), 659–665.
- Ghufro, M. 2012. Ekosistem *mangrove*; potensi, fungsi dan pengelolaan. Jakarta. Rineka Cipta.
- Hamuna, B., & Tanjung, R. H. (2018). Deteksi perubahan luasan mangrove Teluk Youtefa Kota Jayapura menggunakan citra landsat multitemporal. *Majalah Geografi Indonesia*, 32(2), 115-122.
- Harseno, Edy, and Vickey Igor R. Tampubolon. "Aplikasi Sistem Informasi Geografis dalam Pemetaan Batas Administrasi, Tanah, Geologi, Penggunaan Lahan, Lereng, Daerah Istimewa Yogyakarta dan Daerah Aliran Sungai di Jawa Tengah Menggunakan Software ArcView GIS." *Majalah Ilmiah UKRIM* 1 (2007): 63-80.
- Hidayah, Z. 2011. Pemetaan Distribusi Ekosistem *Mangrove* di Wilayah Kota Surabaya dan Sidoarjo Memanfaatkan Citra Landsat TM-5. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* Vol. 3, No. 1. Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Trunojoyo Madura.
- Hidayah, Z., Wiyanto, D. B., & Madura, J. I. K. U. T. (2013). Analisa temporal perubahan luas hutan mangrove di kabupaten sidoarjo dengan memanfaatkan data citra satelit. *Jurnal Bumi Lestari*, 13(2).
- Himayah S. & R. Ridwana. Change Detection Dalam Pengolahan Citra Digital. Indarto. 2014. Teori dan Praktek Penginderaan Jauh. ANDI. Yogyakarta.
- Indriyanto. 2006. Ekologi Hutan. Bumi Aksara. Jakarta
- Irwanto. 2008. Hutan Manfrove dan Manfaatnya. Ambon.
- Johara T. Jayadinata. 1999. Tata Guna Tanah dalam Perencanaan Pedesaan Perkotaan dan Wilayah. Bandung: Penerbit ITB.
- Jhonnerie, R., Siregar, V. P., Nababan, B., Prasetyo, L. B., & Wouthuyzen, S. (2014). Deteksi perubahan tutupan mangrove menggunakan citra landsat

- berdasarkan klasifikasi hibrida di Sungai Kambung, Pulau Bengkalis, Provinsi Riau. *Jurnal ilmu dan teknologi kelautan tropis*, 6(2), 491-506.
- Jianya, G., Haigang, S., Guorui, M., & Qiming, Z. (2008). A review of multi-temporal remote sensing data change detection algorithms. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 37(B7), 757-762.
- Kirui KB, Kairo JG, Bosire J, Viergever KM, Rudra S, Huxham M and Briers RA. 2013. Mapping of *Mangrove* Forest Land Cover Change along the Kenya Coastline Using Landsat Imagery. *Ocean Coast. Manage.* 83: 19-24. DOI: 10.1016/j.ocecoaman.2011.12.00.
- Kuenzer C, Bluemel A, Gebhardt S, Quoc TV and Dech S. 2011. Remote Sensing of *Mangrove* Ecosystems, A Review. *Remote Sensing* 3: 878-928. DOI: 10.3390/rs3050878.
- Kusuma, C. (1997). *Metode survei vegetasi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Komariah A, Satori D. 2014. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta
- LAPAN. (2014) *Informasi Satelit Pleiades*, [online], dari: www.pusfatekgan.lapan.go.id [4 Juni 2017].
- LAPAN, 2015. *Pedoman Pengolahan Data Penginderaan Jauh Landsat-8 Untuk Mangrove*. Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh. Jakarta.
- Lillesand, T.M. dan R,W, Kiefer. 1990. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*, Diterjemahkan oleh Dulbahri. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Lillesand, T.M. dan Kiefer, R.W. 1994. *Remote Sensing and Image Interpretation*. Third Edition . United States of America: John Willey & Sons, Inc.
- Margono, 2004, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, Jakarta :Rineka Cipta
- Mauger A.J. 2014. *History of Remote Sensing in Geological Exploration*, makalah ini dipresentasikan pada AIG Remote Sensing and Interpretation Conference, Buswood on Swan Convention Centre, 10 March 2014.

- Muhsimin, Santoso N & Hariyadi. (2016). Pengembangan Geopark Ciletuh Berbasis Partisipasi Masyarakat Sebagai Kawasan Geowisata di Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Manajemen Resort dan Leisure*, 13, (1), 55-60.
- Muhsoni, Firman F. 2013. Pemetaan Kerusakan *Mangrove* di Madura dengan Memanfaatkan Citra dari Google Earth Dan Citra LDCM. Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Trunojoyo. Madura.
- Moleong, Lexy J. "Analisis Data." *Dalam Ardhana (penyunting).*(2002, hal. 103). Jakarta (2002).
- Nia K. Pontoh & Iwan Setiawan. 2008. Pengantar Perencanaan Kota. Bandung. Penerbit ITB
- Nontji, A. 2007. Laut Nusantara. Djambatan: Jakarta.
- Nybakken, J. W. 1992. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. Terjemahan. Edisi II. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Badan Informasi Geospasial. 2014. Pedoman Teknis Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial Mangrove.
- Prahasta, E. 2005. Sistem Informasi Geografis : Aplikasi Pemrograman MapInfo. Bandung : Informatika.
- Prahasta, E. 2009. Sistem Informasi Geografis : Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika). Bandung : Informatika Bandung.
- Prahasta, Edi. 2015. SIG Tutorial ArcGIS Untuk Bidang Geodesi dan Geomatika. Informatika: Bandung.
- Parwati, E. dan A. D. Purwanto. 2014. Analisis Algoritma Ekstraksi Informasi TSS Menggunakan Data Landsat 8 di Perairan Berau. Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2014. Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh LAPAN.
- Peraturan Kepala Badan Pusat Statistik Nomor 37 Tahun 2010. Klasifikasi Perkotaan dan Perdesaan di Indonesia.
- Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2004 Tentang Penatagunaan Tanah
- Purbowaseso, Bambang. 1996. Penginderaan Jauh Terapan. Jakarta : UI Press.
- Purnamasari PA. (2016). Struktur Komunitas Plankton di Perairan Mangrove Karangsong, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. *Jurnal Biologi*

(Universitas Negeri Yogyakarta), 5, (5), 40–51

- Purwadhi, Sri Hardiyanti dan Sanjoto, Tjaturahono Budi. 2008. Pengantar Interpretasi Citra Penginderaan Jauh. Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional dan Universitas Negeri Semarang.
- Purkis, S., dan Klemas, V., 2011. Remote Sensing and Global Environmental Change. Publishing Wiley-Backwell.
- Rahmadi, M. T., Suciani, A., & Auliani, N. (2020). Analisis perubahan luasan hutan mangrove menggunakan citra landsat 8 OLI di Desa Lubuk Kertang Langkat. *Media Komunikasi Geografi*, 21(2), 110-119.
- Roy DP, Wulder MA, Loveland TR, Allen RG, Anderson MC, Helder D, Irons JR, Johnson DM and Kennedy R. 2014. Landsat-8: Science and Product Vision for Terrestrial Global Change Research. *Remote Sens, Environ*. 145: 154-172. DOI: 10.1016/j.rse.2014.02.001.
- Sabar, R. (2007). Pengantar Metodologi Penelitian. FKIP: Universitas Muria Kudus
- Saparinto.C. 2007. Pendayagunaan Ekosistem *Mangrove*. Penerbit Dahara Prize Semarang.
- Sarwendami, S. (2018). Identifikasi Perubahan Guna Lahan Permukiman Menjadi Kegiatan Komersial Serta Dampaknya Terhadap Perubahan Mata Pencaharian Dan Pendapatan Masyarakat Di Kelurahan Lebak Siliwangi Kota Bandung (*Doctoral dissertation*, Universitas Komputer Indonesia).
- Scott, R.W. 2000. Financial Accounting Theory, 2nd Ed. Prentice Hall, New Jersey
- Setiawan, D. (2018). *Analisis Pemetaan Perubahan Luas Mangrove Antara Tahun 2008-2017 Dengan Citra Satelit Landsat 7 Dan 8 Di Kecamatan Mayangan, Kota Probolinggo, Jawa Timur* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Setyawan, A., D., Susilowati, A., dan Sutarno, 2002. Biodiversitas Genetik, Spesies dan Ekosistem *Mangrove* di Jawa Petunjuk Praktikum Biodiversitas : Studi Kasus *Mangrove*.Jurusan Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret.

Surakarta.

SNI 7717 2011 tentang Survei Dan Pemetaan *Mangrove*

Sugandhy, A. 2008. Prinsip dasar Kebijakan Pembangunan Berkelanjutan Berwawasan Lingkungan, Cet. I, Bumi Aksara, Jakarta.

Soegino. 2007. Dampak Perubahan Bentuk Lahan Pertanian menjadi Lahan Non Pertanian terhadap Kegiatan Sosial Ekonomi Masyarakat di Wilayah Kecamatan Gedangan Kabupaten Sidoarjo, Skripsi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Sugiyono, 2008, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, Bandung : Alfabeta

Sugiyono, 2009, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, Bandung : Alfabeta.

Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta

Sugiyono. (2016). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: PT Alfabet.

Sugiyono. 2018. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.

Soegiarto, A. 1982. The *Mangrove* Ecosystem in Indonesia : Its Problems and Management in H.J. Teas (ed). Physiology and Management of *Mangrove*.W. Jung Publishers, The Hague. P69 - 78.

Soerianegara, I. dan A. Indrawan. 1987. Ekologi Hutan. Departemen Manajemen Hutan. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.

Soetarno, T. (2003). Manajemen Ternak Perah. Yogyakarta: Hand Out Mata Kuliah Ternak Perah Fakultas Peternakan Universitas Gajah Mada

Supardjo M. N. 2008. Identifikasi Vegetasi *Mangrove* di Segoro Anak Selatan, Taman Nasional Alas Purwo, Banyuwangi, Jawa Timur. Jurnal Sainstek Perikanan 3(2): 9-15.

Suryabrata, S. 1987. Psikologi Pendidikan. Jakarta:Rajawali.

Suwargana, N. (2010). Analisis perubahan hutan mangrove menggunakan data penginderaan jauh di Pantai Bahagia, Muara Gembong, Bekasi. *Jurnal*

Penginderaan Jauh dan Pengolahan Data Citra Digital, 5.

- Syafei, E. S. 1994. Pengantar Ekologi Tumbuhan. Bandung: Fakultas Matematika dan IPA. Institut Teknologi Bandung.
- Teknomo, K. 2008. Linear Discriminant Analysis Numerical Example. URL: <http://people.revoledu.com/kardi/tutorial/LDA/Numerical%20Example.html>, diakses tanggal 7 Januari 2016.
- Tuwo, A. 2011. Pengolahan Ekowisata Pesisir dan Laut. Penerbit Brilian Internasional. Surabaya.
- Ulqodry, T. Z., & Hendri, M. (2010). *Perubahan Luasan Mangrove dengan Teknik Penginderaan Jauh di Taman Nasional Sembilang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan* (Doctoral dissertation, Sriwijaya University).
- Wahyunto, M. Zainal Abidin, Priyono A, dan Sunaryo. 2001. Studi perubahan penggunaan lahan di Sub DAS Citarik, Jawa Barat dan DAS Kaligarang, Jawa Tengah. hlm 39 - 63 dalam Prosiding Seminar Nasional Multifungsi Lahan Sawah. Bogor, 1 Mei 2001. Departemen Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan, Pertanian Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Wantasen, Adnan. 2002. Kajian Potensi Sumberdaya Hutan Mangrove di Desa Talise Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara. Institut Pertanian Bogor http://tumoutou.net/702_05123/adnan_wantasen.pdf. Diakses tanggal 13 Maret 201.