

**PEMETAAN BIOMASSA KARBON MANGROVE DI PULAU
KEMUJAN, KARIMUNJAWA MENGGUNAKAN CITRA
SATELIT LANDSAT 8 DAN KAITANNYA DENGAN
PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN**

SKRIPSI

DEVY SUNDARI CAHYANINGSIH

26010118140048



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2023

**PEMETAAN BIOMASSA KARBON MANGROVE DI PULAU
KEMUJAN, KARIMUNJAWA MENGGUNAKAN CITRA
SATELIT LANDSAT 8 DAN KAITANNYA DENGAN
PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN**

DEVY SUNDARI CAHYANINGSIH

26010118140048

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Sumber Daya Akuatik
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pemetaan Biomassa Karbon Mangrove di Pulau
Kemujan, Karimunjawa Menggunakan Citra Satelit
Landsat 8 dan Kaitannya dengan Perubahan
Penggunaan Lahan

Nama Mahasiswa : Devy Sundari Cahyaningsih

Nomor Induk Mahasiswa : 26010118140048

Departemen/Program Studi : Sumber Daya Akuatik/Manajemen Sumber Daya
Perairan


Mengesahkan,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota


Dr. Ir. Max Rudolf Muskananfola, M.Sc.

NIP.19591117 198503 1 020


Sigit Febrianto, S. Kel., M. Si.


NIP. H.7.19890228 202104 1 001


Dekan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro


Prof. Ir. Iri Winarni Agustini, M.Sc., Ph. D.

NIP. 19650821 199001 2 001

Ketua,
Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan
Departemen Sumber Daya Akuatik


Dr. Ir. Suryanti, M. Pi.

NIP. 19650706 200212 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pemetaan Biomassa Karbon Mangrove di Pulau
Kemujan, Karimunjawa Menggunakan Citra Satelit
Landsat 8 dan Kaitannya dengan Perubahan
Penggunaan Lahan

Nama Mahasiswa : Devy Sundari Cahyaningsih

Nomor Induk Mahasiswa : 26010118140048

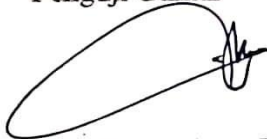
Departemen/Program Studi : Sumber Daya Akuatik/Manajemen Sumber Daya
Perairan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Kamis, 20 Juli 2023

Tempat : Ruang Sidang Program Studi Manajemen Sumber
Daya Perairan

Penguji Utama



Prof. Dr. Ir. Agus Hartoko, M. Sc.

NIP. 19570816 198403 1 002

Penguji Anggota



Oktavianto Eko Jati, S.Pi., M.Si.

NIP. H. 7. 19901020 201807 1 001

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Max Rudolf Muskananfolo, M.Sc.

NIP. 19591117 198503 1 020

Pembimbing Anggota



Sigit Febrianto S. Kel., M. Si.

NIP. H.7.19890228 202104 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Devy Sundari Cahyaningsih menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul “Pemetaan Biomassa Karbon Mangrove di Pulau Kemujan, Karimunjawa Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 dan Kaitannya dengan Perubahan Penggunaan Lahan” ini adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasi atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua ini dari karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, Agustus 2023

Penulis,

A yellow postage stamp with a handwritten signature in black ink. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'SEPULUH RIBU RUPIAH', 'TEL. 20', 'METERAI TEMPEL', and the serial number 'B39CAKX467970964'.

Devy Sundari Cahyaningsih

NIM. 26010118140048

ABSTRAK

(Devy Sundari Cahyaningsih. 26010118140048. Pemetaan Biomassa Karbon Mangrove di Pulau Kemujan, Karimunjawa Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 dan Kaitannya dengan Perubahan Penggunaan Lahan. (Max Rudolf Muskananfola dan Sigit Febrianto).

Mangrove memiliki peranan penting dalam penyerapan karbon dan salah satu kawasan ekosistem mangrove terletak di Pulau Kemujan, Karimunjawa. Perubahan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan peruntukannya dapat mengganggu siklus karbon dalam ekosistem mangrove. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui dan melakukan metode pemetaan biomassa karbon mangrove di Pulau Kemujan menggunakan citra satelit Landsat 8, menghitung biomassa karbon mangrove berdasarkan hasil pengukuran diameter batang (DBH) dan mengetahui perubahan penggunaan lahan di Pulau Kemujan, Karimunjawa. Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* untuk (DBH) mangrove dan perhitungan menggunakan persamaan alometrik. Pengukuran karbon organik sedimen mangrove dilakukan dengan analisa laboratorium. Proses pemetaan biomassa karbon mangrove meliputi input data band, kalibrasi radiometrik, koreksi radiometrik *sun elevation*, NDVI, pendugaan nilai biomassa dan karbon serta *layouting*. Hasil penelitian menunjukkan perhitungan biomassa mangrove sebesar 2931,7 ton/ha atau setara 1386,35 ton C/ha dan nilai karbon organik sedimen berkisar antara 8,234-33,311 ton/ha. Perubahan penggunaan lahan di Pulau Kemujan, Karimunjawa yaitu alih fungsi lahan mangrove menjadi tambak. Luas mangrove meningkat dari 323,768 ha pada tahun 2017 menjadi 334,036 ha pada tahun 2022.

Kata Kunci: Biomassa Karbon Mangrove, Sedimen, Landsat 8, Pulau Kemujan.

ABSTRACT

(Devy Sundari Cahyaningsih. 26010118140048. Mangrove Carbon Biomass Mapping on Kemujan Island, Karimunjawa Using Landsat 8 Satellite Imagery and Its Relation to Land Use Change. (Max Rudolf Muskananfolo and Sigit Febrianto).

Mangroves have an important role in carbon sequestration and one of the mangrove ecosystem areas is located on Kemujan, Karimunjawa Island. Changes in land use that are not in accordance with their designation can disrupt the carbon cycle in mangrove ecosystems. This study aimed to determine and perform a method of mapping mangrove carbon biomass on Kemujan Island using Landsat 8 satellite imagery, calculate mangrove carbon biomass based on stem diameter measurements (DBH) results and find out land use changes on Kemujan Island, Karimunjawa. This method used purposive sampling for (DBH) mangroves and calculations using allometric equations. Measurement of organic carbon of mangrove sediments is carried out by laboratory analysis. The mapping process included band data input, radiometric calibration, radiometric sun elevation correction, NDVI, estimation of biomass and carbon values, and layouting. The results of the study showed a mangrove biomass calculation of 2931.7 tons/ha or equivalent to 1386.35 tons C/ha and sedimentary organic carbon values range from 8,234-33,311 tons/ha. Changes in land use on Kemujan Island, Karimunjawa namely the conversion of mangrove land into ponds. The mangrove area has increased from 323,768 ha in 2017 to 334,036 ha in 2022.

Keywords: *Mangrove Carbon Biomass, Sediment, Landsat 8, Kemujan Island.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pemetaan Biomassa Karbon Mangrove di Pulau Kemujan, Karimunjawa Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 dan Kaitannya dengan Perubahan Penggunaan Lahan” ini diselesaikan dengan lancar. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini, yaitu:

1. Dr. Ir. Max Rudolf Muskananfolo M. Sc selaku dosen pembimbing I dan Sigit Febrianto S. Kel., M. Si selaku dosen pembimbing II yang telah banyak perhatian dan bimbingan kepada penulis dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi;
2. Prof. Dr. Ir. Agus Hartoko, M.Sc. selaku dosen penguji I dan Oktavianto Eko Jati, S. Pi., M. Si selaku dosen penguji II yang telah memberikan kritik dan saran serta arahan kepada penulis dalam ujian skripsi;
3. Seluruh dosen Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan yang telah memberikan ilmu bermanfaat selama masa perkuliahan; dan
4. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan penelitian ini masih banyak terdapat kekurangan. Segala saran dan kritik akan dijadikan evaluasi yang sangat berharga bagi penulis. Penulis berharap karya ilmiah ini dapat bermanfaat

Semarang, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	7
1.3.1 Tujuan.....	7
1.3.2 Manfaat.....	7
1.4. Waktu dan Tempat.....	7
2. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Ekosistem Mangrove	8
2.1.1. Mangrove	8
2.1.2. Fungsi Mangrove	19
2.1.3. Distribusi Mangrove	19
2.2. Biomassa dan Karbon	21
2.2.1. Pengertian Biomassa dan Karbon	21
2.2.2. Perhitungan Biomassa.....	22
2.2.3. Persamaan Alometrik untuk Menduga Biomassa Karbon Mangrove... 23	
2.3. Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Mangrove 24	

2.3.1. Citra Satelit Landsat.....	25
2.3.2. Metode Pemetaan Mangrove dengan Penginderaan Jauh.....	29
2.3.3. Perubahan Penggunaan Lahan	30
3. MATERI DAN METODE	32
3.1. Materi.....	32
3.1.1. Alat.....	32
3.1.2. Bahan	32
3.2. Metode	33
3.2.1. Metode Penentuan Lokasi.....	33
3.2.2. Metode Pengambilan Data Lapangan	34
3.2.2.1 Metode Identifikasi Mangrove.....	35
3.2.2.2 Metode Pengambilan Data Diameter Pohon.....	35
3.2.2.3 Metode Pengambilan Sampel Sedimen	36
3.2.2.4 Metode Pengambilan Data Parameter Kualitas Lingkungan	37
3.2.3. Metode Pengambilan Data Satelit.....	37
3.2.4. Metode Pengolahan.....	37
3.2.4.1 Biomassa Karbon Mangrove.....	40
3.2.4.2 Kandungan Karbon Organik Sedimen Mangrove.....	40
3.3. Analisis Data Mangrove	43
3.3.1. Struktur Vegetasi Mangrove	43
3.4. Analisis Data Pemetaan Biomassa dan Karbon.....	45
3.4.1. <i>Cropping</i> Citra	45
3.4.2. Koreksi Radiometrik.....	45
3.4.3. Pengonversian <i>Digital Number</i> menjadi <i>Reflektan</i>	46
3.4.4. TOA <i>Reflektan</i> Terkoreksi Sudut Matahari	46
3.4.5. Transformasi Indeks Vegetasi / NDVI	47
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	48
4.1. Hasil.....	48
4.1.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	48

4.1.2. Komposisi Hutan Mangrove di Pulau Kemujan	49
4.1.3. Biomassa dan Karbon Mangrove di Pulau Kemujan	52
4.1.4. Kerapatan Jenis Mangrove.....	53
4.1.5. Kandungan Karbon Organik Sedimen	56
4.1.6. Pemetaan Biomassa Karbon Mangrove	57
4.1.7. Perubahan Penggunaan Lahan	61
4.2. Pembahasan	64
4.2.1. Komposisi hutan Mangrove di Pulau Kemujan	64
4.2.2. Biomassa dan Karbon Mangrove di Pulau Kemujan	65
4.2.3. Kerapatan Jenis Mangrove.....	67
4.2.4. Kandungan Karbon Organik Sedimen	68
4.2.5. Perubahan Penggunaan lahan	69
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	70
5.1. Kesimpulan	70
5.2. Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN.....	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ciri-ciri Spesies Mangrove di Pulau Kemujan.....	10
Tabel 2.2 Persamaan Allometrik <i>Above-ground</i>	24
Tabel 2.3 Persamaan Allometrik <i>Below-ground</i>	24
Tabel 2.4 Spesifikasi <i>Band</i> Landsat TM	27
Tabel 2.5 Spesifikasi <i>Band</i> Landsat 8	28
Tabel 3.1 Kriteria Baku Kerapatan Mangrove	44
Tabel 4.1 Parameter Lingkungan Lokasi Penelitian	49
Tabel 4.2 Spesies Mangrove di Pulau Kemujan	49
Tabel 4.3 Jumlah Individu Mangrove (Batang) di Pulau Kemujan	50
Tabel 4.4 Jumlah Individu Mangrove (Batang) di Pulau Kemujan	50
Tabel 4.5 Indeks Nilai Penting (INP) Batang Mangrove di Pulau Kemujan	51
Tabel 4.6 Indeks Nilai Penting (INP) Pancang Mangrove di Pulau Kemujan	51
Tabel 4.7 Perhitungan Biomassa, Karbon dan Serapan CO ₂ <i>Above-ground</i>	52
Tabel 4.8 Perhitungan Biomassa, Karbon dan Serapan CO ₂ <i>Below-ground</i>	53
Tabel 4.9 Kerapatan Jenis Mangrove Tiap Stasiun Penelitian.....	54
Tabel 4.10 Hasil Pengukuran Karbon Organik Sedimen di Pulau Kemujan	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Skema Pendekatan Masalah	6
Gambar 2.1 Akar Tunjang, Akar Papan, Akar Napas dan Akar Lutut.....	18
Gambar 2.2 Siklus Karbon	22
Gambar 2.3 Sistem Penginderaan Jauh	25
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	33
Gambar 3.2 Ilustrasi Plot.....	34
Gambar 3.3 Pengukuran Diameter Batang Mangrove	36
Gambar 3.4 Diagram Alir Tahap Pengolahan Data	39
Gambar 4.1 Peta Kerapatan Mangrove di Pulau Kemujan, Karimunjava	58
Gambar 4.2 Peta Sebaran Biomassa di Pulau Kemujan, Karimunjava	59
Gambar 4.3 Peta Sebaran Karbon di Pulau Kemujan, Karimunjava.....	60
Gambar 4.4 Tambak di Pulau Kemujan	61
Gambar 4.5 Peta Luas Mangrove Tahun 2017	62
Gambar 4.6 Peta Luas Mangrove Tahun 2022.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengukuran <i>Diameter at Breast High</i> di Setiap Stasiun .	85
Lampiran 2. Kerapatan dan Indeks Nilai Penting Spesies Mangrove	96
Lampiran 3. Biomassa dan Karbon Spesies Mangrove (<i>Above-ground</i>)	98
Lampiran 4. Biomassa dan Karbon Spesies Mangrove (<i>Below-ground</i>)	99
Lampiran 5. Perhitungan Indeks Nilai Penting (INP)	100
Lampiran 6. Perhitungan Biomassa dan Karbon	102
Lampiran 7. Karbon Organik Sedimen	103
Lampiran 8. Koordinat Stasiun Penelitian	105
Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian	106
Lampiran 10. Tahapan Pemetaan Biomassa Karbon Mangrove.....	108

