

**PERUBAHAN LUASAN MANGROVE DAN ESTIMASI  
SPASIAL SERAPAN KARBON DI DELTA WULAN  
KABUPATEN DEMAK**

**SKRIPSI**

**FIYAN TRIADI KURNIAWAN  
26010119140065**



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2024**

**PERUBAHAN LUASAN MANGROVE DAN ESTIMASI  
SPASIAL SERAPAN KARBON DI DELTA WULAN  
KABUPATEN DEMAK**

**FIYAN TRIADI KURNIAWAN**  
**26010119140065**

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**

**2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Perubahan Luasan Mangrove dan Estimasi Spasial  
Serapan Karbon di Delta Wulan, Kabupaten Demak  
Nama Mahasiswa : Fiyan Triadi Kurniawan  
Nomor Induk Mahasiswa : 26010119140065  
Departemen/Program Studi : Sumberdaya Akuatik/ Manajemen Sumber Daya  
Perairan

Mengesahkan,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Dr. Ir. Suryanti, M.Pi  
NIP. 19650706 200212 2 001

Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si  
NIP. H.7.198902282021041001

Dekan,  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

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

Prof. Ta. Winarni Agutini, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19652108 199001 2 001

Dr. Ir. Suryanti, M.Pi  
NIP. 19650706 200212 2 001

## HALAMAN PENGESAHAN

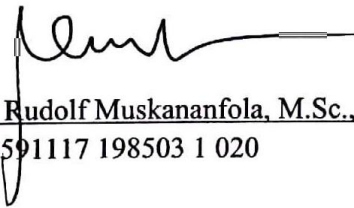
Judul Skripsi : Perubahan Luasan Mangrove dan Estimasi Spasial  
Serapan Karbon di Delta Wulan, Kabupaten Demak  
Nama Mahasiswa : Fiyan Triadi Kurniawan  
Nomor Induk Mahasiswa : 26010119140065  
Departemen/Program Studi : Sumberdaya Akuatik/ Manajemen Sumber Daya  
Perairan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Senin/ 5 Februari 2024

Tempat : Ruang Sidang Program Studi Manajemen Sumber  
Daya Perairan

Penguji Utama



Ir. Max Rudolf Muskananfolo, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19591117 198503 1 020

Penguji Anggota



Dr. Churun Ain, S.Pi., M.Si.  
NIP. 19800731 200501 2 001

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Suryanti, M.Pi  
NIP. 19650706 200212 2 001

Pembimbing Anggota



Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si  
NIP. H.7.198902282021041001

## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Dengan ini saya, Fiyan Triadi Kurniawan, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul Perubahan Luasan Mangrove dan Estimasi Spasial Serapan Karbon di Delta Wulan, Kabupaten Demak 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 isi dari karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, Januari 2024

Penulis,



Fiyan Triadi Kurniawan  
NIM 26010119140065

## ABSTRAK

**(Fiyan Triadi Kurniawan. 26010119140065. Perubahan Luasan Mangrove dan Estimasi Spasial Serapan Karbon di Delta Wulan, Kabupaten Demak. Suryanti dan Sigit Febrianto).**

Ekosistem hutan mangrove memiliki kemampuan untuk menyerap karbondioksida dan menyimpannya dalam bentuk biomassa. Mangrove berfungsi sebagai pelindung pesisir dari erosi dan akresi. Penelitian ini berlokasi Delta Wulan di Desa Menco, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui perubahan luasan mangrove dan kemampuan serapan mangrove di Delta Wulan. Metode penelitian yang digunakan adalah *purposive sampling* dengan pengukuran biomassa dan karbon melalui identifikasi jenis, pengukuran *Diameter Breast High* (DBH), mengambil sedimen, melakukan pengukuran kualitas perairan dan data spasial citra satelit Landsat 8. Analisa untuk mengukur estimasi biomassa, stok karbon dan serapan CO<sub>2</sub> dilakukan dengan menggunakan persamaan *allometrik* yang dilakukan mengukur diameter pohon mangrove dan *Loss On Ignition* (LOI) untuk mengukur kandungan karbon sedimen. Analisis citra satelit diolah menggunakan *ArcMap* 10.3. Hasil dari penelitian ini struktur komunitas didapatkan bahwa spesies *Avicennia marina* memiliki pengaruh besar pada lokasi penelitian. Hasil nilai estimasi biomassa berkisar antara 1,52 – 52,65 ton/ha. Nilai stok karbon mangrove berkisar antara 0,70 – 24,22 ton/ha. Nilai serapan karbon didapatkan nilai4 sebesar 2.656,93 – 3.221,59 tonCO<sub>2</sub>/ha. Luasan spasial pada tahun 2017, 2019, 2020 dan 2022 sebesar 1.003,93 ha, 852,38 ha, 853,25 ha dan 935,29 ha. Perubahan luasan mangrove di Delta wulan mengalami perubahan setiap tahunnya yang diakibatkan terjadinya erosi dan alih fungsi lahan menjadi tambak pada tahun 2017 dan 2019, sedangkan pada tahun 2020 sampai 2022 mengalami peningkatan yang disebabkan oleh penanaman kembali oleh masyarakat dan tumbuh secara alami.

**Kata kunci :** Biomassa; Delta Wulan; Landsat 8; Stok Karbon Mangrove; Pengindraan Jauh;.

## ABSTRACT

**(Fiyan Triadi Kurniawan. 26010119140065. Mangrove Area Change and Spatial Estimation of Carbon Sequestration in Wulan Delta, Demak Regency Suryanti dan Sigit Febrianto).**

*Mangrove forest ecosystems have the ability to absorb carbon dioxide and store it in the form of biomass. Mangroves serve as coastal protection from erosion and accretion. This research is located in Delta Wulan in Menco Village, Wedung District, Demak Regency. The purpose of this study was to determine changes in mangrove area and mangrove absorption ability in Delta Wulan. The research method used was purposive sampling with biomass and carbon measurements through species identification, Diameter Breast Height (DBH) measurements, sediment collection, water quality measurements and spatial data from Landsat 8 satellite imagery. Analyses to measure biomass, carbon stock and CO<sub>2</sub> uptake estimates were conducted using the allometric equation to measure mangrove tree diameter and Loss On Ignition (LOI) to measure sediment carbon content. Satellite image analysis was processed using ArcMap 10.3. The results of this research community structure found that *Avicennia marina* species have a major influence on the study site. Biomass estimation values ranged from 1.52 - 52.65 tons/ha. Mangrove carbon stock values ranged from 0.70 - 24.22 tons/ha. The value of carbon sequestration was found to be 2656.93 - 3221.59 tonsCO<sub>2</sub>/ha. Spatial areas in 2017, 2019, 2020 and 2022 amounted to 1,003.93 ha, 852.38 ha, 853.25 ha and 935.29 ha, respectively. Changes in mangrove area in Delta Wulan experienced changes every year due to erosion and land conversion into ponds in 2017 and 2019 while in 2020 to 2022 experienced an increase caused by replanting by the community and growing naturally.*

**Keywords:** Biomass; Delta Wulan; Landsat 8; Mangrove Carbon Stock; Remote Sensing.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, atas berkat, rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulisan dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “**Perubahan Luasan Mangrove dan Estimasi Spasial Serapan Karbon di Delta Wulan, Kabupaten Demak**”. Dalam ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Suryanti, M.Pi selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini;
2. Bapak Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si selaku dosen pembimbing Anggota atas bimbingannya kepada penulis dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini;
3. Bapak Ir. Max Rudolf Muskananfolo, M.Sc., Ph.D. dan Ibu Dr. Churun Ain, S.Pi., M.Si. selaku dosen penguji ujian skripsi yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian skripsi ini dan membantu penulis selama proses perkuliahan;
4. Ibu Dr. Diah Ayuningrum, S.Pd selaku dosen wali yang telah membimbing hingga saat ini;
5. Warga lokal desa Wenco Wedung yang telah membantu dalam melakukan survei lapangan;
6. Ayah, Ibu, Kakak dan keluarga penulis yang telah membantu memenuhi kebutuhan penulis selama penyusunan skripsi;
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih sangat jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar skripsi ini dapat lebih baik lagi. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Semarang, 7 Januari 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                                    |             |
|--------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>                                    | <b>iii</b>  |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....</b>                       | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                               | <b>vi</b>   |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                              | <b>vii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                         | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                             | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                          | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                          | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                       | <b>xiii</b> |
| <b>1. PENDAHULUAN.....</b>                                         | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang.....                                            | 1           |
| 1.2 Pendekatan dan Perumusan Masalah.....                          | 3           |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                                         | 5           |
| 1.4 Manfaat Penelitian.....                                        | 5           |
| 1.4.1 Manfaat Akademis.....                                        | 5           |
| 1.4.2 Manfaat Praktis.....                                         | 5           |
| 1.5 Waktu dan Tempat.....                                          | 5           |
| <b>2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                                   | <b>6</b>    |
| 2.1 Ekosistem Mangrove .....                                       | 6           |
| 2.2 Biomassa Karbon Mangrove .....                                 | 7           |
| 2.3 Erosi.....                                                     | 8           |
| 2.4 Tambak .....                                                   | 8           |
| 2.5 Aplikasi Pengindraan Jauh dan Sistem Informasi Geografis ..... | 8           |
| 2.6 NDVI ( <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> ).....    | 9           |
| <b>3. MATERI DAN METODE .....</b>                                  | <b>11</b>   |
| 3.1 Materi Penelitian.....                                         | 11          |
| 3.2 Alat dan Bahan .....                                           | 11          |
| 3.2.1 Alat .....                                                   | 11          |
| 3.2.2 Bahan .....                                                  | 12          |
| 3.3 Metode Penelitian .....                                        | 12          |

|                                                                                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.3.1 Lokasi Penelitian .....                                                                                                   | 12        |
| 3.3.2 Pengambilan Data.....                                                                                                     | 12        |
| 3.3.3 Analisis Data.....                                                                                                        | 14        |
| <b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                                                                                            | <b>20</b> |
| 4.1 Hasil.....                                                                                                                  | 20        |
| 4.1.1 Deskripsi Lokasi Penelitian .....                                                                                         | 20        |
| 4.1.2 Identifikasi Mangrove.....                                                                                                | 21        |
| 4.1.3 Perubahan Luasan Mangrove .....                                                                                           | 23        |
| 4.1.4 Parameter Fisika Kimia Sedimen Mangrove.....                                                                              | 26        |
| 4.1.5 Struktur Komunitas Mangrove .....                                                                                         | 28        |
| 4.1.6 Estimasi Biomassa, Stok Karbon, dan Karbon Organik Sedimen<br>Mangrove Melalui Analisa Data Lapangan di Delta Wulan ..... | 30        |
| 4.1.6.1 Estimasi Biomassa dan Stok Karbon Mangrove. ....                                                                        | 30        |
| 4.1.6.2 Stok Karbon Sedimen Mangrove .....                                                                                      | 31        |
| 4.1.6.3 Total Stok Karbon dan Serapan Karbon Mangrove .....                                                                     | 32        |
| 4.1.6.4 Estimasi Spasial Stok Karbon Mangrove di Delta Wulan<br>dari Tahun 2017 dan 2022 .....                                  | 33        |
| 4.2 Pembahasan .....                                                                                                            | 34        |
| 4.2.1 Struktur Komunitas Mangrove .....                                                                                         | 34        |
| 4.2.2 Estimasi Biomassa, Stok Karbon, dan Karbon Organik Sedimen<br>Mangrove.....                                               | 35        |
| 4.2.3 Perubahan Luasan Mangrove dan Simpanan Karbon 2017 hingga<br>2022.....                                                    | 37        |
| <b>5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                                                                                            | <b>40</b> |
| 5.1 Kesimpulan.....                                                                                                             | 40        |
| 5.2 Saran .....                                                                                                                 | 40        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                                                                                     | <b>41</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                                                                                            | <b>46</b> |
| <b>RIWAYAT HIDUP .....</b>                                                                                                      | <b>59</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 1.1</b> Penelitian Terdahulu yang Relevan.....                                                          | 2  |
| <b>Tabel 3.1</b> Alat - Alat Penelitian.....                                                                     | 11 |
| <b>Tabel 3.2</b> <i>Allometrik Above Ground Biomass</i> Beberapa Mangrove.....                                   | 17 |
| <b>Tabel 3.3</b> <i>Allometrik Below Ground Biomass</i> Beberapa Mangrove.....                                   | 17 |
| <b>Tabel 3.4</b> Karakteristik sensor OLI dan TIRS pada Landsat 8.....                                           | 18 |
| <b>Tabel 4.1</b> Identifikasi Mangrove .....                                                                     | 21 |
| <b>Tabel 4.2</b> Parameter Fisika Kimia Sedimen Mangrove .....                                                   | 26 |
| <b>Tabel 4.3</b> Indeks Nilai Penting Pohon Mangrove di Delta Wulan, Kabupaten<br>Demak, Bulan Juni 2023 .....   | 28 |
| <b>Tabel 4.4</b> Indeks Nilai Penting Tegakan Mangrove di Delta Wulan, Kabupaten<br>Demak, Bulan Juni 2023 ..... | 28 |
| <b>Tabel 4.5</b> Data Jumlah Pohon, Tegakan dan Rata-Rata DBH Batang Mangrove                                    | 29 |
| <b>Tabel 4.6</b> Stok Karbon Sedimen Mangrove .....                                                              | 31 |
| <b>Tabel 4.7</b> Estimasi Spasial Stok Karbon Mangrove.....                                                      | 33 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 1.1</b> Kerangka Pemikiran .....                                     | 4  |
| <b>Gambar 3.1</b> Metode Pengukuran DBH Mangrove .....                         | 13 |
| <b>Gambar 4.1</b> Peta Lokasi Penelitian di Delta Wulan .....                  | 21 |
| <b>Gambar 4.2</b> Peta Perubahan Luasan Mangrove Tahun 2017 .....              | 24 |
| <b>Gambar 4.3</b> Peta Perubahan Luasan Mangrove Tahun 2019 .....              | 24 |
| <b>Gambar 4.4</b> Peta Perubahan Luasan Mangrove Tahun 2020 .....              | 25 |
| <b>Gambar 4.5</b> Peta Perubahan Luasan Mangrove Tahun 2022 .....              | 25 |
| <b>Gambar 4.6</b> Perubahan Luasan Mangrove Tahun 2017, 2019, 2020,dan 2022 .. | 26 |
| <b>Gambar 4.6</b> Estimasi Biomassa dan Stok Karbon Mangrove .....             | 31 |
| <b>Gambar 4.7</b> Total Stok Karbon dan Serapan Karbon Mangrove .....          | 32 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Lampiran 1</b> Hasil Pengukuran <i>Diameter Breast High</i> Pohon di Setiap Stasiun .                    | 47 |
| <b>Lampiran 2</b> Hasil Pengukuran DBH Tegakan di Setiap Stasiun.....                                       | 48 |
| <b>Lampiran 3</b> Kerapatan dan Indeks Nilai Penting Pohon Spesies Mangrove<br>pada Lokasi Penelitian ..... | 49 |
| <b>Lampiran 4</b> Biomassa dan Karbon Spesies Mangrove di Lokasi Penelitian.....                            | 53 |
| <b>Lampiran 5</b> Hasil Karbon Sedimen .....                                                                | 56 |
| <b>Lampiran 6</b> Dokumentasi Penelitian .....                                                              | 57 |