

**ESTIMASI BIOMASSA DAN SIMPANAN KARBON PADA  
VEGETASI LAMUN DI PANTAI LEGON BAJAK PULAU  
KEMUJAN, TAMAN NASIONAL KARIMUNJAWA**

**SKRIPSI**

**KARLA LUTFIA RAHMADANTI**

**26040118130190**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2023**

**ESTIMASI BIOMASSA DAN SIMPANAN KARBON PADA  
VEGETASI LAMUN DI PANTAI LEGON BAJAK PULAU  
KEMUJAN, TAMAN NASIONAL KARIMUNJAWA**

**KARLA LUTFIA RAHMADANTI  
26040118130190**

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Ilmu Kelautan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Estimasi Biomassa Dan Simpanan Karbon Pada  
Vegetasi Lamun Di Pantai Legon Bajak Pulau Kemujan,  
Taman Nasional Karimunjawa  
Nama : Karla Lutfia Rahmadanti  
Nim : 26040118130190  
Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan/ Ilmu Kelautan

Mengesahkan,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Ir. Gunawan Widi Santosa, M.Sc.  
NIP. 19600910 198703 1 003



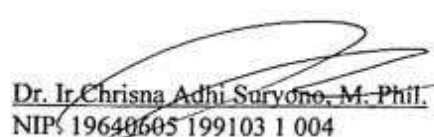
Dra. Rini Pramesti, M.Si.  
NIP. 19650821 199001 2 001

Dekan,  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

Kepala Departemen Ilmu Kelautan



Prof. Dr. Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19650821 199001 2 001



Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M. Phil.  
NIP. 19640605 199103 1 004

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Estimasi Biomassa Dan Simpanan Karbon Pada  
Vegetasi Lamun Di Pantai Legon Bajak Pulau Kemujan,  
Taman Nasional Karimunjawa  
Nama : Karla Lutfia Rahmadanti  
Nim : 26040118130190  
Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan/ Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan dihadapan Tim Penguji pada :  
Hari/ Tanggal : 24 Januari 2023  
Tempat : Gedung E Ruang E.103

Penguji Utama



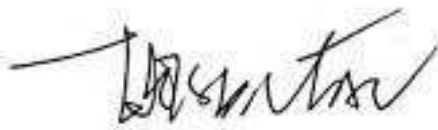
Dr. Ir. Sri Sedjati, M.Si.  
NIP. 19690410 199403 2 004

Penguji Anggota



Dr. Ir. Ita Riniatsih, M.Si.  
NIP. 19671225 199303 2 001

Pembimbing Utama



Ir. Gunawan Widi Santosa, M.Sc.  
NIP. 19600910 198703 1 003

Pembimbing Anggota



Dra. Rini Pramesti, M.Si.  
NIP. 19650821 199001 2 001

## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Dengan ini saya, Karla Lutfia Rahmadanti menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul “Estimasi Biomassa dan Simpanan Karbon pada Vegetasi Lamun di Pantai Legon Bajak Pulau Kemujan, Taman Nasional Karimunjawa” adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan 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, 5 Januari 2023

Penulis



Karla Lutfia Rahmadanti  
26040118130190

## ABSTRAK

(**Karla Lutfia Rahmadanti 26040118130190.** Estimasi Biomassa dan Simpanan Karbon pada Vegetasi Lamun di Pantai Legon Bajak Pulau Kemujan, Taman Nasional Karimunjawa. **Gunawan Widi Santosa dan Rini Pramesti.**)

Konsep karbon biru (*blue carbon*) diperkenalkan oleh *The United Nations Environment Programme* (UNEP), *The Food and Agriculture Organization* (FAO), dan *United Nations Educational Scientific and Cultural Organization* (UNESCO) pada tahun 2009. Ekosistem pesisir dengan habitat bervegetasi seperti rawa asin, hutan mangrove dan padang lamun memiliki kemampuan menyerap dan menyimpan karbon yang dikenal dengan istilah karbon biru (*blue carbon*). Lamun merupakan produsen primer yang membutuhkan CO<sub>2</sub> dalam proses fotosintesisnya. Vegetasi lamun berkontribusi dalam mitigasi dampak perubahan iklim. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai biomassa lamun dan kandungan karbon pada vegetasi lamun di Pantai Legon Bajak, Taman Nasional Karimunjawa.

Penelitian dilakukan pada 28 November – 30 Desember 2021. Parameter yang diambil dalam penelitian ini adalah jenis, kerapatan, persentase penutupan, biomassa dan kandungan karbon lamun. Analisis vegetasi dilakukan menggunakan metode *line transect quadrant*, yang mengacu pada buku Panduan Monitoring Padang Lamun LIPI. Pengambilan sampel lamun dilakukan dengan mencuplik lamun dengan menggunakan *seagrass core*. Biomassa lamun terbagi menjadi bagian atas substrat (daun) dan bawah substrat (akar dan rhizoma). Nilai biomassa lamun ditentukan melalui berat kering dari dengan cara pengeringan menggunakan oven. Nilai kandungan karbon pada lamun diperoleh melalui metode LOI (*Loss of Ignition*) atau pengabuan kering. Hasil penelitian diperoleh 5 jenis lamun, yaitu *E. acoroides*, *T. hemprichii*, *C. rotundata*, *H. ovalis*, dan *H. uninervis*. Nilai biomassa lamun bawah substrat diperoleh 2,13 – 150,95 g/m<sup>2</sup> dan atas substrat adalah 2,29 – 129,63 g/m<sup>2</sup>. Nilai estimasi kandungan karbon lamun bawah substrat, yaitu 0,64 – 50,98 gC/m<sup>2</sup> dan nilai estimasi karbon atas substrat adalah 0,93 – 42,28 gC/m<sup>2</sup>.

**Kata Kunci** : Karbon biru, Biomassa, Karbon, Lamun, Legon Bajak

## ABSTRACT

**(Karla Lutfia Rahmadanti 26040118130190. Estimation of Biomass and Carbon Storage in Seagrass Vegetation at Legon Bajak Beach, Kemujan Island, Karimunjawa National Park. Gunawan Widi Santosa dan Rini Pramesti.)**

*The concept of blue carbon was introduced by the United Nations Environment Programme (UNEP), the Food and Agriculture Organization (FAO), and the United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO) in 2009. Coastal ecosystems with vegetated habitats such as salt marshes, mangrove forests and seagrass meadows have the ability to absorb and store carbon, known as blue carbon. Seagrass as a primary producer requires CO<sub>2</sub> in its photosynthesis. Seagrass vegetation contributes to mitigating the impacts of climate change. This study aims to determine the value of biomass and carbon content in seagrass vegetation at Legon Bajak Beach, Karimunjawa National Park.*

*The research was conducted on November 28<sup>th</sup> - December 30<sup>th</sup>, 2021. Parameter that was collected in this study were seagrass species, density, percentage of cover, biomass and carbon content. Vegetation analysis was conducted by using the line transect quadrant method, which refers to the LIPI Seagrass Monitoring Guidebook. Seagrass sample was collected by using seagrass core. Seagrass biomass is divided into upper substrate (leaves) and lower substrate (roots and rhizomes). The value of seagrass biomass was determined through dry weight by drying process in the oven. The value of carbon content in seagrasses is obtained through the LOI (Loss of Ignition) method or dry ignition. The results obtained 5 seagrass species, namely *E. acoroides*, *T. hemprichii*, *C. rotundata*, *H. ovalis*, and *H. uninervis*. The value of seagrass biomass under the substrate was 2.13 - 150.95 g/m<sup>2</sup> and above the substrate was 2.29 - 129.63 g/m<sup>2</sup>. The estimated value of seagrass carbon content under the substrate was 0.64 - 50.98 gC/m<sup>2</sup> and the estimated value of carbon on the substrate was 0.93 - 42.28 gC/m<sup>2</sup>.*

**Keywords:** *Blue carbon, Biomass, Carbon, Seagrass, Legon Bajak*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan hidayah-Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Estimasi Biomassa Dan Simpanan Karbon Pada Vegetasi Lamun Di Pantai Legon Bajak Pulau Kemujan, Taman Nasional Karimunjawa, Jepara”.

Pada kesempatan ini, Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ir. GunawanWidi Santosa, M.Sc. selaku dosen pembimbing utama dan Dra. Rini Pramesti, M.Si. selaku dosen pembimbing anggota skripsi yang telah membimbing dan memberi arahan kepada Penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada pihak Balai Taman Nasional Karimunjawa yang telah memberikan izin dan membantu kelancaran kegiatan di lapangan.

Tidak lupa Penulis juga mengucapkan terima kasih kepadakedua Orang Tua yang turut membantu dan mendoakan Penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, Penulis juga berterimakasih kepada teman-teman yang telah membantu dalam proses kelancaran skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan demi perbaikan menuju arah yang lebih baik. Penulis harap, dengan membaca skripsi ini dapat memberi manfaat di bidang Kelautan dan Perikanan.

Semarang, 17 Juli 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

|  |             |
|--|-------------|
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....          | <b>iii</b>  |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN</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 Permasalahan .....                   | 2           |
| 1.3 Tujuan .....                         | 4           |
| 1.4 Manfaat .....                        | 4           |
| 1.5 Waktu dan Lokasi Penelitian .....    | 5           |
| <b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....         | <b>6</b>    |
| 2.1 <i>Enhalus acoroides</i> .....       | 6           |
| 2.2 <i>Thalassia hemprichii</i> .....    | 7           |
| 2.3 <i>Cymodocea rotundata</i> .....     | 8           |
| 2.4 <i>Halophila ovalis</i> .....        | 9           |
| 2.5 <i>Halodule uninervis</i> .....      | 10          |
| 2.6 Biomassa Lamun .....                 | 11          |
| 2.7 Karbon Lamun .....                   | 11          |
| 2.8 Siklus Biogeokimia .....             | 12          |
| <b>3. MATERI DAN METODE</b> .....        | <b>16</b>   |
| 3.1 Materi Penelitian .....              | 16          |
| 3.1.1 Alat Penelitian .....              | 16          |
| 3.2 Metode Penelitian.....               | 17          |
| 3.3 Prosedur Penelitian.....             | 17          |
| 3.3.1 Penentuan Stasiun Penelitian ..... | 17          |
| 3.3.2 Pengamatan Vegetasi .....          | 18          |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.3.3 Pengamatan Parameter Lingkungan.....         | 19        |
| 3.3.4 Pengambilan Sampel Nitrat dan Fosfat.....    | 19        |
| 3.3.5 Pengambilan Sampel Ukuran Butir Sedimen..... | 20        |
| 3.3.6 Pengambilan Sampel Lamun .....               | 20        |
| 3.3.7 Penentuan Biomassa Lamun .....               | 21        |
| 3.3.8 Penentuan Karbon Lamun.....                  | 21        |
| 3.3.9. Analisis Data .....                         | 21        |
| <b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>               | <b>24</b> |
| 4.1. Hasil .....                                   | 24        |
| 4.1.1. Kondisi Umum Vegetasi Lamun.....            | 24        |
| 4.1.2. Biomassa Lamun .....                        | 27        |
| 4.1.3. Nilai Estimasi Karbon Lamun.....            | 28        |
| 4.2. Pembahasan .....                              | 30        |
| <b>5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>               | <b>37</b> |
| 5.1. Kesimpulan.....                               | 37        |
| 5.2. Saran.....                                    | 37        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                        | <b>38</b> |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| <b>3.1.</b> Alat Penelitian .....  | 16 |
| <b>3.2.</b> Penilaian Presentase Tutupan Lamun .....   | 19 |
| <b>4.3.</b> Jenis – jenis lamun di Pantai Legon Bajak Pulau Kemujan, Taman Nasional Karimunjawa, Jepara .....  | 24 |
| <b>4.4.</b> Kerapatan lamun (Individu/ m <sup>2</sup> ) dan persentase cover tutupan lamun (%) di Pantai Legon Bajak Pulau Kemujan, Taman Nasional Karimunjawa, Jepara ..... | 24 |
| <b>4.5.</b> Nilai Kisaran Parameter Perairan di Pantai Legon Bajak Pulau Kemujan, Taman Nasional Karimunjawa, Jepara .....   | 25 |
| <b>4.6.</b> Kandungan nitrat dan fosfat pada air laut di Pantai Legon Bajak Pulau Kemujan, Taman Nasional Karimunjawa, Jepara .....  | 25 |
| <b>4.7.</b> Kandungan nitrat dan fosfat pada sedimen di Pantai Legon Bajak Pulau Kemujan, Taman Nasional Karimunjawa, Jepara .....   | 25 |
| <b>4.8.</b> Klasifikasi ukuran butir sedimen di Pantai Legon Bajak Pulau Kemujan, Taman Nasional Karimunjawa, Jepara .....   | 27 |
| <b>4.9.</b> Nilai biomassa lamun (g/ m <sup>2</sup> ) di Pantai Legon Bajak Pulau Kemujan, Taman Nasional Karimunjawa, Jepara .....  | 27 |
| <b>4.10.</b> Nilai estimasi simpanan karbon di Pantai Legon Bajak Pulau Kemujan, Taman Nasional Karimunjawa, Jepara .....  | 28 |
| <b>4.11.</b> Nilai estimasi kandungan karbon bawah substrat dan atas substrat di Pantai Legon Bajak Pulau Kemujan, Taman Nasional Karimunjawa, Jepara .....                  | 29 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| 2.1. Morfologi lamun <i>E. acoroides</i> .....   | 6  |
| 2.2. Morfologi lamun <i>T. hemprichii</i> .....  | 7  |
| 2.3. Morfologi lamun <i>C. rotundata</i> .....   | 8  |
| 2.4. Morfologi lamun <i>H. ovalis</i> .....      | 9  |
| 2.5. Morfologi lamun <i>H. uninervis</i> .....   | 10 |
| 2.6. Siklus Karbon.....                          | 13 |
| 2.7. Siklus Nitrogen .....                       | 14 |
| 2.8. Siklus Fosfor .....                         | 15 |
| 3.9. Peta Lokasi Penelitian.....                 | 15 |
| 3.10. Skema Transek Kuadrat di Padang Lamun..... | 16 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  |    |
|--|----|
| 1. Perhitungan Tingkat Kerapatan Padang Lamun (tegakan/m <sup>2</sup> ) di Lokasi Penelitian ..... | 47 |
| 2. Perhitungan Persentase Penutupan Lamun (%) di Lokasi Penelitian .....                           | 50 |
| 3. Perhitungan Biomassa Lamun (g/m <sup>2</sup> ) Pantai di Lokasi Penelitian .....                | 53 |
| 4. Perhitungan Nilai Karbon (gC/m <sup>2</sup> ) di Lokasi Penelitian.....                         | 55 |
| 5. Perhitungan Persen Karbon (%) dan Kandungan Gram Butir Karbon di Lokasi Penelitian .....        | 56 |
| 6. Hasil Uji Analisa Ukuran Butir Sedimen di Lokasi penelitian .....                               | 59 |
| 7. Hasil Uji Nitrat dan Fosfat di Lokasi Penelitian .....  | 60 |
| 8. Cara Kerja Uji Nitrat dan Fosfat .....  | 61 |
| 9. Dokumentasi Pengamatan Vegetasi Padang Lamun.....   | 63 |
| 10. Dokumentasi Penentuan Nilai Biomassa dan Karbon Lamun .....                                    | 64 |
| 11. Riwayat Hidup .....  | 65 |