

**ESTIMASI SIMPANAN KARBON PADA  
VEGETASI PADANG LAMUN DI PULAU MENJANGAN KECIL  
DAN PULAU SINTOK TAMAN NASIONAL KARIMUNJAWA**

---

**SKRIPSI**

---

**Oleh:  
MARTHIN RICKY SIPAYUNG  
26040118120039**



**DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2022**

**ESTIMASI SERAPAN KARBON PADA  
VEGETASI PADANG LAMUN DI PULAU MENJANGAN KECIL  
DAN PULAU SINTOK TAMAN NASIONAL KARIMUNJAWA**

**Oleh:**

**MARTHIN RICKY SIPAYUNG  
26040118120039**

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

**DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2022**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Estimasi Simpanan Karbon Pada Vegetasi Padang Lamun di Pulau Menjangan Kecil dan Pulau Sintok, Taman Nasional Karimunjawa

Nama Mahasiswa : Marthin Ricky Sipayung

Nomor Induk Mahasiswa : 26040118120039

Departemen / Program Studi : Ilmu Kelautan

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Mengesahkan:

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Dr. Drs. Subagiyo, M.Si.  
NIP. 19650108 199103 1 001

Dekan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro



Prof. Ir. Irena Wiparni Agustini, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19650821 199001 2 001

Ketua  
Departemen Ilmu Kelautan



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

## LEMBAR PENGESAHAN UJIAN

Judul Skripsi : Estimasi Simpanan Karbon Pada Vegetasi  
Padang Lamun di Pulau Menjangan Kecil  
dan Pulau Sintok, Taman Nasional  
Karimunjawa

Nama Mahasiswa : Marthin Ricky Sipayung

Nomor Induk Mahasiswa : 26040118120039

Departemen / Program Studi : Ilmu Kelautan

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan dihadapan Tim Penguji  
Pada Tanggal: 1 Juli 2022

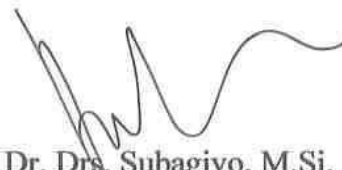
Mengesahkan:

Ketua Penguji



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

Sekretaris Penguji



Dr. Drs. Subagiyo, M.Si.  
NIP. 19650108 199103 1 001

Anggota Penguji



Dr. Ir. Nur Taufik S. Putra Jaya, M.Appsc.  
NIP. 19600418 198703 1 001

Anggota Penguji



Ir. Hadi Endrawati, DESU.  
NIP. 19600707 199003 2 001

Ketua  
Program Studi Ilmu Kelautan



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

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Marthin Ricky Sipayung menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar strata (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lain.

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 saya sebagai penulis.

Semarang, 29 April 2022

Penulis



Marthin Ricky Sipayung  
NIM. 26040118120039

## RINGKASAN

**Marthin Ricky Sipayung, 26040118120039.** Estimasi Serapan Karbon pada Vegetasi Padang Lamun di Pulau Menjangan Kecil dan Pulau Sintok Taman Nasional Karimunjawa. (Ita Riniatsih dan Subagiyo)

Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) memiliki kontribusi yang paling tinggi terhadap kandungan Gas Rumah Kaca yaitu sebesar 55% dari emisi karbon oleh aktivitas manusia. Fenomena ini menyebabkan perubahan iklim yang berdampak pada meningkatnya suhu ekstrim, banjir, topan, badai, kekeringan dan naiknya permukaan laut hingga makhluk hidup merasakan dampak negatif langsung dari pemanasan global. Padang lamun adalah vegetasi yang memiliki potensi besar dalam mengurangi dampak emisi di lingkungan dengan menyerap CO<sub>2</sub> dan menghasilkan O<sub>2</sub>. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui estimasi simpanan karbon, jumlah spesies/jenis lamun, nilai persen cover dan tegakan lamun yang ada di Pulau Sintok dan Pulau Menjangan Kecil, Kepulauan Karimunjawa.

Penelitian ini menggunakan metode survei dan penentuan lokasi dipilih dengan menggunakan metode purposive sampling, sedangkan metode pengambilan data lamun melalui metode *line transect quadrant* dimana metode ini mengacu pada metode LIPI 2017. Perhitungan nilai kerapatan dihubungkan dengan nilai biomassa untuk melihat nilai kandungan karbon pada lamun. Pengamatan nilai kerapatan, persentase penutupan lamun dilakukan di semua titik, sedangkan sampling dilakukan acak menggunakan *seagrass core*. Perhitungan kandungan karbon menggunakan metode *Loss On Ignition* (LOI) yang kemudian dikonversikan dengan nilai biomassa pada setiap titiknya.

Jenis lamun yang ditemukan pada kedua lokasi sebanyak 4 spesies yaitu *Cymodocea rotundata*, *Thalassia hemprichii*, *Halophila ovalis* dan *Enhalus acoroides*. *Cymodocea rotundata* mendominasi di kedua lokasi dengan kerapatan mencapai 3156 ind/m<sup>2</sup> pada lokasi Pulau Sintok, Karimunjawa dan 828 ind/m<sup>2</sup> pada lokasi Pulau Menjangan Kecil, Karimunjawa. Nilai biomassa dibawah substrat dan diatas substrat pada Lokasi I (223,99 gbk/m<sup>2</sup> dan 199,02 gbk/m<sup>2</sup>) menunjukkan nilai yang lebih kecil dibandingkan nilai biomassa dibawah substrat dan diatas substrat pada Lokasi II (474,48 gbk/m<sup>2</sup> dan 269,64 gbk/m<sup>2</sup>). Total kandungan karbon pada lokasi Pulau Sintok, Karimunjawa adalah 26,09 gC/m<sup>2</sup> dan pada lokasi Pulau Menjangan Kecil, Karimunjawa adalah 74,15 gC/m<sup>2</sup>. Kandungan karbon lebih banyak tersimpan di jaringan lamun bawah substrat (akar dan rhizoma) dengan spesies *Enhalus acoroides*.

**Kata Kunci:** Padang Lamun, Simpanan karbon, *Blue carbon*, Karimunjawa

## SUMMARY

**Marthin Ricky Sipayung, 26040118120039.** *Estimation of Carbon Sequestration in Seagrass Vegetation on Menjangan Kecil Island and Sintok Island, Karimunjawa. (ItaRiniatsih dan Subagiyo)*

Carbon dioxide ( $CO_2$ ) has the highest contribution to the Greenhouse Gas content, which is 55% of carbon emissions by human activities. This phenomenon causes climate change which has an impact on increasing extreme temperatures, floods, typhoons, storms, droughts and rising sea levels so that living things feel the direct negative impact of global warming. Seagrass beds are vegetation that has great potential in reducing the impact of emissions on the environment by absorbing  $CO_2$  and producing  $O_2$ . This study aims to determine the estimated carbon storage, the number of species/types of seagrass, the value of percent cover and seagrass stands in Sintok Island and Menjangan Kecil Island, Karimunjawa Islands.

This study used a survey method and the determination of the location was selected using the purposive sampling method, while the seagrass data collection method was through the line transect quadrant method where this method refers to the 2017 LIPI method. The calculation of the density value is associated with the biomass value to see the value of the carbon content in seagrass. Observation of density values, percentage of seagrass cover was carried out at all points, while random sampling was carried out using seagrass cores. Calculation of carbon content using the Loss On Ignition (LOI) method which is then converted to the biomass value at each point.

There were 4 species of seagrass found in both locations, namely *Cymodocea rotundata*, *Thalassia hemprichii*, *Halophila ovalis* and *Enhalus acoroides*. *Cymodocea rotundata* dominated at both locations with densities reaching 3156 ind/m<sup>2</sup> at the Sintok Island location, Karimunjawa and 828 ind/m<sup>2</sup> at the Menjangan Kecil Island location, Karimunjawa. The value of biomass below the substrate and above the substrate at Location I (75,66 gbk/m<sup>2</sup> and 34,03 gbk/m<sup>2</sup>) showed a smaller value than the value of biomass below the substrate and above the substrate at Location II (233,24 gbk/m<sup>2</sup> and 121,63 gbk/m<sup>2</sup>). The total carbon content at the location of Sintok Island, Karimunjawa is 26,09 gC/m<sup>2</sup> and at the location of Menjangan Kecil Island, Karimunjawa is 74,15 gC/m<sup>2</sup>. Most of the carbon content is stored in the seagrass tissue under the substrate (roots and rhizomes) with of *Enhalusacoroides*.

**Keywords:** *Seagrass field, Carbon stocks, Blue carbon, Karimunjawa Island*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Estimasi Serapan Karbon Pada Vegetasi Padang Lamun Di Pulau Menjangan Kecil Dan Pulau Sintok, Taman Nasional Karimunjawa” ini dapat diselesaikan. Selama penulisan skripsi, banyak pihak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Ita Riniatsih, M. Si. dan Dr. Drs. Subagiyo, M. Si. selaku dosen pembimbing skripsi
2. Prof. Dr. Ir. Diah Permata Wijayanti, M.Sc selaku dosen wali yang telah memberikan arahan dan bimbingan sejak awal perkuliahan di Departemen Ilmu Kelautan
3. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu selama proses penelitian dan penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan penelitian ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Karena itu, saran dan kritik demi perbaikan penulisan skripsi ini sangat penulis harapkan. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat.

Semarang, 2 Oktober 2021

Penulis



## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Saya panjatkan Puji Syukur dan terimakasih sedalam-dalamnya untuk Tuhan Yesus Kristus, yang selalu setia menuntun, menjaga, dan memberi saya kekuatan, baik saat suka maupun duka.

Skripsi ini saya persembahkan untuk seluruh keluarga besar, terkhusus Orangtua saya Bapak Tukya Sipayung dan Ibu Mariani Purba yang telah memberikan Doa dan dukungan penuh kepada saya. Kepada teman teman saya selama di Karimunjawa, kepada Theresia Claudia Lasmarito Pangaribuan yang sudah selalu mendukung saya selama menjalani perkuliahan.

Sebagai kalimat penutup, saya ingin mengatakan “Tetapi carilah dahulu Kerajaan Allah dan kebenarannya, maka semuanya akan dilimpahkan kepadamu”  
Matius 6 : 33

# DAFTAR ISI

Halaman

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH .....</b>	<b>v</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
Latar Belakang.....	1
Perumusan Masalah .....	3
Tujuan .....	4
Manfaat.....	4
Waktu dan Lokasi Penelitian .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
Pemanasan Global .....	6
Peranan Lamun terhadap Serapan Karbon .....	7
Lamun.....	7
Morfologi Lamun .....	8
Jenis – jenis Lamun .....	10
Habitat .....	17
Peranan Padang Lamun .....	17
Parameter Lingkungan Padang Lamun .....	18
Vegetasi Lamun Sebagai <i>Blue Carbon Sink</i> di Laut .....	21
<b>III. MATERI DAN METODE.....</b>	<b>24</b>
Materi Penelitian.....	24
Alat Penelitian Lapangan.....	24
Alat Penelitian Laboratorium.....	25
Metode Penelitian .....	26
Prosedur Penelitian.....	26

Penentuan Lokasi dan Stasiun Penelitian.....	26
Analisis Vegetasi .....	28
Pengambilan Sampel Lamun .....	31
Pengambilan Sampel Sedimen.....	31
Pengukuran Biomassa Lamun.....	32
Pengukuran Karbon Lamun .....	32
Analisis Data .....	33
Kerapatan Lamun .....	33
Menghitung penutupan lamun .....	33
Perhitungan Biomassa Kering dan Karbon pada Lamun .....	36
Perhitungan Total Stok Karbon.....	37
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
Hasil.....	39
Kondisi Umum Perairan .....	39
Komposisi Lamun .....	40
Kerapatan dan Persentase <i>Cover</i> Tutupan Lamun .....	40
Indeks Ekologi .....	43
Biomassa Lamun.....	45
Ukuran Butir Sedimen .....	50
Parameter Perairan Padang Lamun .....	52
Pembahasan .....	53
Kerapatan Lamun .....	53
Cover Tutupan Lamun .....	54
Keanekaragaman, Keseragaman, Dominansi Lamun .....	56
Biomassa Lamun.....	58
Kandungan Karbon Pada Lamun .....	61
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>66</b>
Kesimpulan.....	66
Saran .....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>68</b>
<b>L A M P I R A N .....</b>	<b>76</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Bagian-bagian Lamun Secara Morfologi .....	9
2. <i>Thalassia hemprichii</i> .....	11
3. <i>Enhalus acoroides</i> .....	12
4. <i>Cymodocea rotundata</i> .....	13
5. <i>Oceana serrulata</i> .....	14
6. <i>Halodule uninervis</i> .....	15
7. <i>Syringodium isoetifolium</i> .....	16
8. <i>Halophila ovalis</i> .....	17
9. Peta Lokasi Penelitian .....	27
10. Transek Garis dalam Satu Lokasi.....	29
11. Kuadran 50 cm x 50 cm .....	30
12. Panduan persentase tutupan lamun.....	34
13. Grafik Kerapatan Lamun (ind/m <sup>2</sup> ) di Lokasi I dan Lokasi II.....	42
14. Grafik Persentase Penutupan Lamun (%) di Lokasi I dan Lokasi II .....	43

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Alat Penelitian Lapangan .....	24
2. Lanjutan Alat Penelitian Lapangan .....	25
3. Alat penelitian laboratorium.....	25
4. Panduan Penilaian Persentase Tutupan Lamun .....	34
5. Komposisi Jenis Lamun di Pulau Sintok dan Menjangan Kecil.....	40
6. Kerapatan Lamun dan Persentase Tutupan Lamun pada Lokasi Penelitian.....	41
7. Indeks Keanegaraman, Keseragaman, dan Dominansi Lamun .....	44
8. Nilai Biomassa Lamun (gbk/m <sup>2</sup> ) Lokasi I .....	46
9. Nilai Biomassa Lamun (gbk/m <sup>2</sup> ) Lokasi II.....	47
10. Nilai Estimasi Kandungan Karbo Bawah Substrat dan Atas Substrat.....	48
11. Perbandingan Nilai Estimasi Stok Karbon .....	50
12. Jenis Substrat Berdasarkan Presentase Fraksi Kerikil, Pasir Kasar, Pasir halus, Lanau, dan Lempung.....	51
13. Nilai Parameter Perairan di Lokasi I dan II.....	52

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Perhitungan Kerapatan Lamun di Pulau Sintok dan Pulau Menjangan Kecil .....	77
2. Perhitungan Persentase Penutupan Lamun (%).....	80
3. Indeks Ekologi Lamun .....	83
4. Perhitungan Biomassa Lamun (gbk/m <sup>2</sup> ).....	84
5. Perhitungan Nilai Karbon (gC/m <sup>2</sup> ).....	88
6. Perhitungan Persen Karbon (%) dan Kandungan Gram Karbon (gC/m <sup>2</sup> ).....	89
7. Hasil Analisa Ukuran Butir Sedimen .....	95
8. Dokumentasi Pengamatan Lamun dan Parameter Perairan.....	97
9. Dokumentasi Identifikasi dan Analisa Laboratorium.....	98