

SKRIPSI

**LAJU PRODUKSI KARBON DAUN LAMUN *Enhalus acoroides* DI
PERAIRAN PULAU PAJENEKANG, KABUPATEN PANGKEP, SULAWESI
SELATAN**

Disusun dan diajukan oleh:

BATRISYIA AFRIELLA DIANTI



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**LAJU PRODUKSI KARBON DAUN *Enhalus acorodies* DI PERAIRAN
PULAU PAJENEKANG, KABUPATEN PANGKEP, SULAWESI SELATAN**

BATRISYIA AFRIELLA DIANTI

L011 19 1016

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR HALAMAN PENGESAHAN

**Laju Produksi Karbon Daun Lamun *Enhalus acoroides* di Perairan Pulau
Pajenekang, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan**

Disusun dan diajukan oleh

Batrisyia Afriella Dianti

L011 19 1016

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan
dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal 6 Desember 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Dr. Supriadi, S.T., M.Si.
NIP. 19691201 199503 1 002



Dr. Inayah Yasir, M.Sc.
NIP. 196610061 199202 2 001

Mengetahui oleh :

Ketua Program Studi Ilmu Kelautan



Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc.Stud.
NIP. 19690706 199512 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Batrisyia Afriella Dianti

Nim : L011191016

Program Studi : Ilmu Kelautan

Jenjang : S1

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

"Laju Produksi Karbon Daun Lamun *Enhalus acoroides* di Perairan Pulau Pajenekang, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan"

adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai atas perbuatan tersebut.

Makassar, 6 Desember 2023

Yang menyatakan,



Batrisyia Afriella Dianti
L011 19 1016

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Batrisyia Afriella Dianti

NIM : L011191016

Program Studi : Ilmu Kelautan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 6 Desember 2023

Mengetahui,

Ketua Departemen Ilmu Kelautan,

Penulis,



Dr. Khairul Amri, S.T., M.Sc.Stud
NIP : 19690706 199512 1 002

Batrisyia Afriella Dianti
L011 19 1016

ABSTRAK

Batrisyia Afriella Dianti. L011191016. Laju Produksi Karbon Daun Lamun *Enhalus acoroides* di Perairan Pulau Pajene kang, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan. Di bawah bimbingan **Supriadi dan Inayah Yasir.**

Peningkatan gas CO₂ di atmosfer dapat menyebabkan peningkatan suhu di bumi sehingga menyebabkan perubahan iklim yang tidak menentu. Lamun merupakan salah satu tanaman tingkat tinggi yang memanfaatkan karbondioksida untuk menghasilkan bahan organik dan menyimpannya dalam bentuk biomassa, sehingga tanaman ini memiliki potensi mengurangi pencemaran gas karbondioksida di lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis stok karbon dan laju produksi karbon daun lamun *Enhalus acoroides* di Perairan Pulau Pajene kang. Analisis kandungan karbon dilakukan dengan menggunakan metode Walkley & Black, sedangkan nilai stok karbon diketahui dengan mengalikan biomassa kering lamun dengan kandungan karbon. Pengukuran pertumbuhan dan produksi karbon daun lamun dilakukan dengan metode penandaan daun. Hasil analisis *One-Way* ANOVA menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada nilai stok karbon lamun *Enhalus acoroides* bagian bawah dengan nilai tertinggi pada stasiun I (298,55 grC/m²) dan terendah pada stasiun IV (110,39 grC/m²). Untuk hasil analisis *One-Way* ANOVA pada nilai stok karbon lamun *Enhalus acoroides* bagian atas tertinggi terdapat di stasiun I sebanyak 55,90 grC/m² dan terendah pada stasiun III sebanyak 26,09 grC/m². Hasil analisis *One-Way* ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai laju produksi karbon daun lamun *Enhalus acoroides* dengan nilai laju produksi karbon daun lamun *Enhalus acoroides* tertinggi terdapat pada stasiun I (5,63 grC/m²/hari) dan terendah pada stasiun (1,00 grC/m²/hari). Tingginya nilai laju produksi karbon daun lamun *Enhalus acoroides* di stasiun I sejalan dengan tingginya nilai laju pertumbuhan pada stasiun tersebut. Nilai parameter oseanografi pada penelitian ini tergolong dalam kisaran optimal untuk pertumbuhan lamun *Enhalus acoroides*.

Kata Kunci: Produksi Karbon Daun Lamun, Stok Karbon, Biomassa Lamun, Pulau Pajene kang

ABSTRACT

Batrisyia Afriella Dianti. L011191016. Carbon Production Rate of Seagrass Leaves *Enhalus acoroides* in the Waters of Pajenekang Island, Pangkep Regency, South Sulawesi. Under the guidance of **Supriadi and Inayah Yasir.**

An increase in CO₂ gas in the atmosphere can cause an increase in temperature on earth, causing erratic climate change. Seagrass is one of the higher plants that utilizes carbon dioxide to produce organic material and stores it in the form of biomass, so this plant has the potential to reduce carbon dioxide gas pollution in the environment. This research aims to analyze the carbon stock and carbon production rate of *Enhalus acoroides* seagrass leaves in the waters of Pajenekang Island. Carbon content analysis was carried out using the Walkley & Black method, while the carbon stock value was determined by multiplying the dry seagrass biomass by the carbon content. Measuring the growth and carbon production of seagrass leaves was carried out using the leaf marking method. The results of the *One-Way* ANOVA analysis showed that there was a significant difference in the carbon stock value of the lower *Enhalus acoroides* seagrass with the highest value at station I (298.55 grC/m²) and the lowest at station IV (110.39 grC/m²). For the results of the *One-Way* ANOVA analysis, the highest carbon stock value for the upper *Enhalus acoroides* seagrass was at station I at 55.90 grC/m² and the lowest at station III at 26.09 grC/m². The results of the *One-Way* ANOVA analysis show that there is a difference in the value of the carbon production rate of *Enhalus acoroides* seagrass leaves with the highest value of the carbon production rate of *Enhalus acoroides* seagrass leaves at station I (5.63 grC/m²/day) and the lowest at station (1.00 grC/m²/day). The high value of the carbon production rate of *Enhalus acoroides* seagrass leaves at station I is in line with the high value of the growth rate at that station. Oceanographic parameter values in this study are within the optimal range for the growth of the seagrass *Enhalus acoroides*.

Keywords: Seagrass Leaf Carbon Production, Carbon Stock, Seagrass Biomass, Pajenekang Island.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat yang diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sesuai waktunya. Penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “**Laju produksi karbon daun lamun *Enhalus acoroides* di Perairan Pulau Pajenekang, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan**”. Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

Melalui skripsi ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan saran, kritik, bimbingan dan motivasi dalam menyelesaikan studi. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Orang tua tercinta Ayahanda **Budi Sampurno** dan Ibunda **Suryanti Syah**, atas didikan, doa dan nasehat yang senantiasa diberikan kepada penulis. Rasa terima kasih juga penulis ucapkan kepada saudari **Nalya Fernanda Dianti** yang selalu memberikan semangat kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Ibu **Dr. Inayah Yasir, M.Sc.** selaku penasehat akademik (PA) sekaligus pembimbing pendamping yang berkontribusi besar selama kegiatan akademik termasuk penyelesaian skripsi ini, juga senantiasa memberikan arahan, dukungan dan saran kepada penulis.
3. **Dr. Supriadi, ST., M.Si.** selaku pembimbing utama yang selalu memberikan arahan, nasehat, bimbingan dan bantuan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak **Dr. Khairul Amri, ST. M.Sc.Stud** dan **Prof. Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M. Si.** selaku penguji yang telah memberikan saran, semangat, kritik dan masukan yang membangun dalam penyempurnaan penyusunan skripsi ini.
5. Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan **Safruddin, S.Pi., MP., Ph.D,** Ketua Program Studi Ilmu Kelautan Bapak **Dr. Khairul Amri, ST. M.Sc.Stud.** Beserta seluruh dosen dan staf pegawai yang telah membantu dalam pengurusan segala bentuk administrasi selama perkuliahan.
6. **Tim Lapangan**, Athila Zahra Ariesta Akhmad, Nazya Ramdhany, Muhammad Hadi, Muhammad Luthfi Shafwan, Nur Muhammad Naufal, Muhammad Alif Muqorrabin, Much Faizal Rachman, dan Muhammad Rafi Dewayuda yang telah sangat membantu dalam proses pengambilan data lapangan.

7. Seluruh teman-teman seperjuangan Ilmu Kelautan Angkatan **2019 (MARIANAS 19)**, yang telah senantiasa membantu, menemani dan menghibur selama masa perkuliahan.
8. Teman-teman **WACANA**, Athila Zahra Ariesta Akhmad, Nazya Ramdhany dan Irmayanti Agian Pasule yang menemani dan membantu penulis selama masa studi.
9. **KKNT Pengelolaan Sampah Plastik Bone 2**, yang telah memberikan bantuan dan berbagai pengalaman-pengalaman luar biasa dan tidak dapat penulis dapatkan di tempat lain.
10. Teman-teman **XO**, yang sejak SMP selalu menghibur, memberikan motivasi dan semangat kepada penulis
11. Teman-teman **SMA**, yang hingga saat ini memberikan dukungan dan keceriaan kepada penulis.
12. **Muhammad Hadi**, yang telah membantu, meluangkan waktu dan memberikan dukungan kepada penulis dari awal perkuliahan hingga saat ini.
13. Semua pihak yang telah membantu namun tidak sempat disebutkan semua satu persatu, semoga segala dukungan yang telah diberikan kepada penulis menjadi pahala ibadah.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan, dikarenakan masih terbatasnya pengalaman dan ilmu yang dimiliki. Tetapi penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi orang banyak dan semoga Allah SWT selalu memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya kepada kita semua, Aamiin.

Makassar, 6 Desember 2023

Penulis,



Batrisyia Afriella Dianti

BIODATA PENULIS



Batrisyia Afriella Dianti lahir di Sungguminasa, 21 April 2001, putri pertama dari **Budi Sampurno** dan **Suryanti Syah**. Penulis menempuh pendidikan di TK Hidayatullah Semarang tahun pada 2006-2007, kemudian melanjutkan pendidikan di SDN Srandol Wetan 05 Semarang pada tahun 2007-2012 dan SDN Kompleks IKIP Makassar pada tahun 2013. Lalu melanjutkan pendidikan tingkat menengah pertama di SMP Negeri 6 Makassar pada tahun 2013-2016. Penulis melanjutkan pendidikan tingkat menengah atas di SMA Negeri 16 Makassar pada tahun 2016-2019. Hingga pada tahun 2019 penulis mengikuti seleksi SBMPTN, dan melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi negeri sebagai mahasiswa Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

Selama berkuliah, penulis terdaftar sebagai Keluarga Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan (KEMAJIK FIKP-UH) dan pernah menjadi bagian dalam kepanitiaan acara, seperti KEMAJIKCUP dan KLANERS COMING HOME.

Penulis menyelesaikan rangkaian tugas akhir di antaranya dengan melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Pengelolaan Sampah Plastik Bone 2 gelombang 109 pada tahun 2022 di Kelurahan Biru, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Penelitian untuk memperoleh gelar sarjana kelautan berjudul “Laju produksi karbon daun lamun *Enhalus acoroides* di Perairan Pulau Pajenekang, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan” yang dibimbing oleh Dr. Supriadi, ST., M.Si. selaku pembimbing utama dan Dr. Inayah Yasir, M. Sc. selaku pembimbing kedua.

DAFTAR ISI

LEMBAR HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PERNYATAAN AUTHORSHIP	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Padang Lamun	3
B. <i>Enhalus acoroides</i>	3
C. Karbon Lamun	4
D. Biomassa dan Produktivitas Lamun	6
E. Parameter Lingkungan	6
1. Salinitas	6
2. Suhu	6
3. Derajat Keasaman (pH)	7
4. Kekkeruhan	7
5. Arus	8
III. METODOLOGI PENELITIAN	9
A. Waktu dan Tempat	9
B. Alat dan Bahan	9
C. Prosedur Penelitian	10
1. Tahap Persiapan	10

2.	Penentuan Stasiun.....	10
3.	Pengambilan Data Lamun dan Parameter Oseanografi	11
4.	Pengambilan Data Oseanografi	16
5.	Diagram Alur Penelitian.....	17
6.	Analisis Data	18
IV.	HASIL	19
A.	Gambaran Umum Lokasi	19
B.	Kerapatan dan Biomassa Lamun <i>Enhalus acoroides</i>	19
C.	Konsentrasi Karbon Lamun <i>Enhalus acoroides</i>	20
D.	Stok Karbon Lamun <i>Enhalus acoroides</i>	20
E.	Laju Pertumbuhan Daun Lamun <i>Enhalus acoroides</i>	22
F.	Laju Produksi Karbon Daun Lamun <i>Enhalus acoroides</i>	22
G.	Parameter Oseanografi	23
V.	PEMBAHASAN	24
A.	Biomassa Lamun <i>Enhalus acoroides</i>	24
B.	Stok Karbon Lamun <i>Enhalus acoroides</i>	25
C.	Laju Pertumbuhan Daun Lamun <i>Enhalus acoroides</i>	28
D.	Laju Produksi Karbon Daun Lamun <i>Enhalus acoroides</i>	29
E.	Paramater Oseanografi	30
VI.	PENUTUP	32
A.	Kesimpulan	32
B.	Saran	32
	DAFTAR PUSTAKA	33
	LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Karakteristik stasiun pengamatan di lokasi penelitian.....	11
2. Hasil pengukuran kerapatan dan biomassa lamun <i>Enhalus acoroides</i> di bagian atas substrat dan di bagian bawah.....	20
3. Kandungan karbon (%) lamun <i>Enhalus acoroides</i> di bagian atas dan di bawah substrat pada setiap stasiun.....	20
4. Stok karbon dan rasio perbandingan di bagian atas substrat dan di bagian bawah substrat pada setiap stasiun.....	21
5. Rentang hasil nilai pengukuran dan nilai rata-rata parameter oseanografi dari empat stasiun di Pulau Pajenekang.	23
6. Perbandingan hasil nilai rata-rata biomassa <i>Enhalus acoroides</i> dengan lokasi lainnya.....	25
7. Perbandingan nilai rata-rata stok karbon lamun dengan lokasi lain.	27
8. Perbandingan nilai rata-rata laju produksi karbon daun lamun <i>Enhalus acoroides</i> dengan lokasi lainnya.....	29

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Habitus <i>Enhalus acoroides</i> yang memperlihatkan bagian rhizoma dengan serabut berwarna hitam, daun berwarna hijau, dan buah.	4
2. Siklus karbon di perairan laut meliputi lamun, fitoplankton, dan mangrove (Koswara, 2022).	5
3. Peta Lokasi Pulau Pajenekang, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan., memperlihatkan lokasi empat stasiun penelitian sesuai arah mata angin.....	9
4. Skema penentuan transek dan pengambilan data lamun	12
5. Metode <i>Leaf Marking</i> dengan menggunakan penanda yang berjarak 2 cm dari pangkal daun hingga bagian lubang penanda (Short & Duarte, 2001).	15
6. Diagram alur pada penelitian ini.	17
7. Stok karbon (grC/m^2) lamun <i>Enhalus acoroides</i> di atas dan bawah substrat pada setiap stasiun. Huruf yang berbeda menandakan perbedaan yang signifikan.	21
8. Laju pertumbuhan daun (cm/hari) lamun <i>Enhalus acoroides</i> pada empat stasiun di Pulau Pajenekang.....	22
9. Laju produksi karbon daun lamun <i>Enhalus acoroides</i> pada empat stasiun di Pulau Pajenekang. Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan.	23

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Data biomassa dan stok karbon <i>Enhalus acoroides</i> setiap stasiun.....	40
2. Data kerapatan <i>Enhalus acoroides</i> di setiap stasiun.	41
3. Data pertumbuhan daun <i>Enhalus acoroides</i> di setiap stasiun.....	41
4. Data laju produksi karbon daun lamun <i>Enhalus acoroides</i> di setiap stasiun.	42
5. Hasil Uji-T biomassa <i>Enhalus acoroides</i> di bagian atas substrat dan di bagian bawah substrat.....	43
6. Hasil Uji <i>One-Way</i> ANOVA stok karbon <i>Enhalus acoroides</i> bagian atas antar stasiun	44
7. Hasil Uji <i>One-Way</i> ANOVA stok karbon <i>Enhalus acoroides</i> bagian bawah antar stasiun	46
8. Hasil Uji-T stok karbon <i>Enhalus acoroides</i> bagian atas substrat dan di bagian bawah substrat.....	48
9. Uji <i>One-Way</i> ANOVA laju pertumbuhan daun lamun <i>Enhalus acoroides</i>	49
10. Uji <i>One-Way</i> ANOVA laju produksi karbon daun lamun <i>Enhalus acoroides</i>	50
11. Dokumentasi pengambilan sampel di lapangan.....	52
12. Dokumentasi analisis sampel di laboratorium.....	53

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perubahan iklim terjadi karena adanya peningkatan kandungan gas rumah kaca dan partikel di atmosfer. Kandungan gas-gas rumah kaca terdiri atas karbon dioksida (CO₂), klorofluorokarbon (CFC), ozon (CO₃), dinitro oksida (N₂O), metana (CH₄), heksafluorida (SF₆), hidrofluorokarbon (HFC_S), dan perfluorokarbon (PFC_S). Meningkatnya kandungan gas-gas rumah kaca dapat menyebabkan bumi menjadi semakin panas karena terlalu banyak panas sinar matahari yang terperangkap oleh gas rumah kaca tersebut. Peningkatan terjadi akibat adanya aktivitas antropogenik seperti kegiatan industri, transportasi dan aktivitas manusia lainnya yang membutuhkan sumber energi fosil (batu bara, gas dan minyak bumi) serta berkurangnya kemampuan hutan dalam menyerap karbon akibat deforestasi (*green carbon*) (Ardhitama *et al.*, 2017).

Karbon dioksida (CO₂) menjadi salah satu emisi gas rumah kaca yang paling banyak terdapat di atmosfer. Karbon dioksida yang ada di atmosfer dapat diserap oleh tumbuhan yang ada di daratan (hutan) maupun yang ada di lautan (fitoplankton, lamun, mangrove). Lautan dan ekosistem pesisir adalah penyerap CO₂ alami terbesar di bumi (Ganefiani *et al.*, 2019). Lamun merupakan tumbuhan laut yang berkontribusi dalam penyerapan CO₂. Potensi padang lamun dalam menyerap dan menyimpan karbon per tahun 4,88 ton/ha (Githaiga *et al.*, 2017). Total karbon yang mampu disimpan oleh ekosistem lamun di Indonesia berkisar 16,11 juta ton karbon/tahun yang terlihat dari efisiensi tumbuhan laut sebagai penyerap karbon (Kawaroe, 2009).

Ekosistem padang lamun memiliki peran sangat penting bagi perairan wilayah pesisir, baik secara ekologis maupun fisik (Kawaroe, 2009). Lamun melakukan proses fotosintesis dengan memanfaatkan bahan anorganik berupa CO₂ menjadi bahan organik. Karbon yang telah diserap oleh lamun sebagian digunakan sebagai energi dan sebagian lainnya akan disimpan pada bagian tubuhnya seperti daun, rhizoma, dan akar dalam bentuk biomassa (Khairunissa *et al.*, 2018). Laju produksi karbon merupakan penambahan biomassa yang berasal dari karbon terlarut dalam selang waktu tertentu (Azkab, 2000). Saat ini diduga konsentrasi karbondioksida di atmosfer terus mengalami peningkatan akibat dari banyaknya aktivitas antropogenik (Nugraha *et al.*, 2020).

Pulau Pajenekang adalah salah satu pulau dari Kepulauan Spermonde yang berlokasi di Kabupaten Pangkep. Lamun di Pulau Pajenekang relatif subur dengan kondisi tutupan lamun yang bervariasi. Jenis lamun yang ditemukan di perairan Pulau

Pajenekang adalah *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Halophila ovalis* dan *Halodule uninervis* (Ilyas et al., 2020). Dari lima jenis yang ditemukan ini, lamun *Enhalus acoroides* adalah lamun dengan habitus terbesar. *Enhalus acoroides* memiliki daun yang lebar dan panjang sehingga berpotensi menyimpan biomassa lebih banyak (Irawan, 2017). Karena alasan ini maka penelitian mengenai potensi lamun sebagai penyerap karbon banyak menggunakan jenis ini. Di Pulau Pajenekang jenis ini ditemukan dengan kondisi relatif subur dengan persentase tutupan lamun yang bervariasi.

B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui besaran stok karbon *Enhalus acoroides* di Perairan Pulau Pajenekang, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan.
2. Mengetahui laju pertumbuhan daun lamun *Enhalus acoroides* di Perairan Pulau Pajenekang, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan.
3. Mengetahui laju produksi karbon daun lamun *Enhalus acoroides* di Perairan Pulau Pajenekang, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan kepada peneliti, dan masyarakat luas tentang pentingnya mempertahankan padang lamun untuk menahan laju peningkatan karbon di atmosfer, sekaligus berguna bagi pemangku kepentingan dalam pengelolaan padang lamun di Pulau Pajenekang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Padang Lamun

Lamun termasuk dalam tumbuhan tingkat tinggi *Magnoliophyta* yang hidupnya telah beradaptasi secara penuh untuk hidup di lingkungan laut dangkal. Lamun dapat dibedakan dengan tumbuhan laut lainnya berdasarkan keberadaan bunga dan buahnya (Nainggolan, 2011). Seperti halnya rumput di darat, lamun memiliki tunas yang berfungsi dalam pertumbuhan serta akar dan sistem internal untuk mengangkut gas dan zat hara. Pada struktur tingkat trofik di perairan dangkal, lamun merupakan salah satu produsen primer yang mampu menghasilkan bahan organik melalui proses fotosintesis (Mashoreng *et al.*, 2012).

Lamun biasanya hidup dalam pola hamparan luas yang biasa disebut sebagai padang lamun (*seagrass bed*). Hamparan ini dapat berupa vegetasi lamun dengan satu jenis atau dengan banyak jenis. Sistem ekologi di daerah padang lamun terdiri dari komponen biotik dan abiotik yang saling mempengaruhi satu sama lain. Dengan produktivitas organik yang tinggi, banyak biota laut seperti krustacea, moluska, cacing dan ikan yang hidup berasosiasi di daerah padang lamun (Nainggolan, 2011).

Ekosistem lamun memiliki potensi besar dalam menyerap CO₂ yang merupakan gas utama penyebab pemanasan global. Tumbuhan lamun menyerap karbon melalui proses fotosintesis. Namun, banyaknya aktivitas antropogenik yang ada di pesisir memberikan dampak negatif pada ekosistem lamun, sehingga menyebabkan kerusakan serta berkurangnya kemampuan lamun dalam menyerap karbon (Feryatun *et al.*, 2012).

B. *Enhalus acoroides*

Enhalus acoroides mudah dikenali di perairan karena memiliki habitus yang besar (Rahman *et al.*, 2013). *Enhalus acoroides* memiliki daun berbentuk seperti pita lebar dengan panjang dapat mencapai 2 meter, berbeda dengan lamun jenis lain yang pada umumnya hanya memiliki ukuran daun tidak melebihi 30 cm (Hartati *et al.*, 2016). Daun pada lamun *Enhalus acoroides* berwarna hijau gelap dan tebal serta

memiliki ujung daun membulat. Rimpangnya ditutupi oleh serabut kaku berwarna hitam. Akar berbentuk seperti tali, besar, berjumlah banyak dan tidak bercabang, serta dapat kuat menancap di substrat (Irawan & Matuankotta, 2019). Tumbuhan ini bersifat dioecious dengan bunga jantan majemuk berwarna putih dan berada tepat di atas permukaan substrat, sedangkan bunga betina berwarna merah

muda dan berada di kolom air (Junaidi, 2016). Buah berbentuk bulat lonjong berdiameter 4–6 cm (Lanyon, 1986) dengan biji berjumlah 8-12.

Enhalus acoroides tersebar di hampir seluruh perairan laut dangkal Indonesia (Christon *et al.*, 2012). *Enhalus acoroides* dapat ditemukan hidup di berbagai jenis substrat, kerapatan dan tutupan yang relatif tinggi umumnya ditemukan pada perairan dengan substrat berlumpur di daerah dangkal yang memiliki nutrient relatif tinggi sehingga mempengaruhi produktivitasnya (Zurba, 2018). Menurut hasil penelitian Graha (2016), *Enhalus acoroides* berperan penting dalam penyimpanan karbon, dengan nilai rata-rata 0,21 ton/ha. Simpanan karbon pada lamun dipengaruhi oleh luas area lamun yang dimiliki suatu perairan. Semakin luas area lamun maka peluang penyimpanan karbonnya pun akan semakin tinggi (Setiawan, 2012).

Klasifikasi lamun *Enhalus acoroides* (Linnaeus F.) Royle menurut World Register of Marine Species (WoRMS).

Kingdom: Plantae

Phylum: Tracheophyta

Class: Magnoliopsida

Order: Alismatales

Family: Hydrocharitaceae

Genus: *Enhalus*

Species: *Enhalus acoroides*



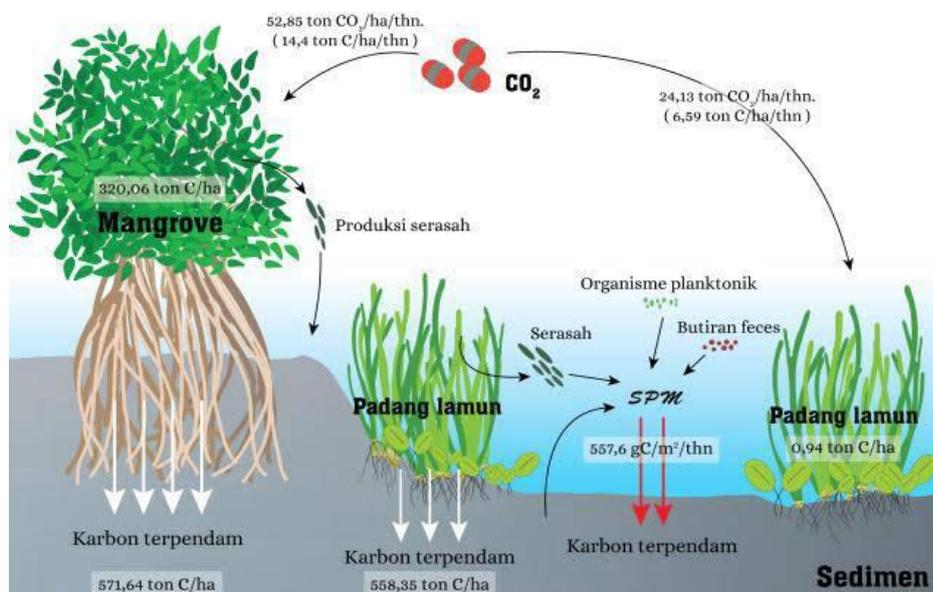
Gambar 1. Habitus *Enhalus acoroides* yang memperlihatkan bagian rhizoma dengan serabut berwarna hitam, daun berwarna hijau, dan buah (Waycott *et al.*, 2004).

C. Karbon Lamun

Keberadaan karbon yang ada di atmosfer dapat bersumber dari aktivitas industri, pembakaran sampah, pembakaran hutan, penggunaan kendaraan bermotor

dan aktivitas manusia lainnya (Pratama, 2019). Emisi karbon ke atmosfer yang berlangsung terus menerus menyebabkan peningkatan jumlah karbon di atmosfer dan memicu terjadinya pemanasan global yang dapat mempengaruhi kehidupan di bumi (Rahmawati, 2011).

Karbon yang ada di atmosfer diserap oleh tumbuhan yang ada di darat (hutan) dan di laut (fitoplankton, lamun, dan mangrove). Tumbuhan yang ada di laut merupakan penyerap CO₂ alami terbesar yang ada di bumi (Namoua *et al.*, 2022). Berdasarkan kemampuan tersebut, tumbuhan laut bersama dengan hutan tropis (*green carbon*), diyakini dapat menjadi penyeimbang untuk mengurai emisi karbon di atmosfer (Latifah *et al.*, 2019).



Gambar 2. Siklus karbon di perairan laut melibatkan lamun, fitoplankton, dan mangrove (Koswara, 2022).

Lamun memiliki fungsi sebagai pengikat dan penyimpan karbon. Menurut Kawaroe (2009), lamun menyerap CO₂ yang berasal dari atmosfer dan terlarut di dalam kolom air, untuk proses fotosintesis. Hasil fotosintesis adalah oksigen (O₂). Oksigen dilepas ke lingkungan, sedangkan 45–50% karbon disimpan dalam tubuh lamun sebagai biomassa (Runtuboi *et al.*, 2018). Karbon hasil fotosintesis tidak hanya diendapkan dalam jaringan lamun dalam bentuk biomassa, tetapi juga diendapkan di sedimen di daerah sekitar tumbuhnya (Sirait *et al.*, 2022). Penyimpanan hasil fotosintesis di bawah substrat diduga dapat mendukung pertumbuhan lamun saat fotosintesis tidak optimum (Alcoverro *et al.*, 1997). Karbon ini dapat tersimpan untuk jangka waktu yang cukup lama dan dapat mencapai 83.000 metrik ton karbon per kilometer persegi. Oleh karena kemampuan ini, keberadaan lamun di bumi sangat diperlukan sebagai penyedia jasa penyerapan karbon (Fourqurean *et al.*, 2012), sehingga padang lamun juga dikenal sebagai Karbon Biru (Kennedy & Bjrok, 2009).

D. Biomassa dan Produktivitas Lamun

Biomassa lamun adalah satuan berat bagian lamun yang berada di atas substrat (daun, seludang dan bunga) dan atau yang berada di bagian bawah substrat (akar dan rimpang), dengan satuan gram berat kering per m² atau disingkat dengan gbk/m² (Khairunnisa *et al.*, 2018). Besaran biomassa lamun dipengaruhi oleh umur tegakan, komposisi, struktur tegakan dan perkembangan vegetasi (Zurba, 2018), dan faktor lain seperti nutrisi, salinitas, suhu, dan cahaya (Assuyuti *et al.*, 2016).

Lamun akan tumbuh dengan baik bila suhu perairan berada dalam kisaran optimum. Suhu perairan <15°C akan menyebabkan terbatasnya produktivitas lamun, sedangkan pada suhu 10°C tidak terjadi pertumbuhan pada lamun, meskipun lamun tersebut tidak dapat dikatakan mati (Hillman *et al.*, 1995). Produktivitas lamun dapat meningkat tujuh kali lipat pada suhu 15-20°C, dan akan meningkat hingga 30% bila suhu perairan berada pada kisaran 20–25°C.

Komposisi substrat akan mempengaruhi kandungan nutrisi yang tersimpan di dalamnya. Tersedianya nutrisi pada substrat akan mendukung proses fotosintesis lamun, sehingga akan terjadi peningkatan biomassa (Agawin *et al.*, 1996). Kandungan biomassa daun lamun akan menurun apabila substratnya terdiri atas lumpur dan lempung dengan kadar melebihi 15% (Terrados *et al.*, 1998).

E. Parameter Lingkungan

1. Salinitas

Salinitas adalah tingkat keasinan atau kadar garam yang terlarut dalam suatu perairan. Perubahan salinitas dalam perairan dapat menyebabkan perbedaan sebaran organisme dan mengubah komposisi organisme yang ada di dalamnya. Nilai salinitas mempunyai perbedaan pada setiap jenis perairan, pada daerah pesisir salinitas dipengaruhi oleh adanya masukan air tawar (Zurba, 2018). Setiap jenis lamun memiliki toleransi terhadap salinitas yang berbeda, namun umumnya sebagian besar jenis tersebut hidup pada tingkat salinitas antara 10-40‰ (Lisdawati *et al.*, 2018). Penurunan salinitas akan mempengaruhi kemampuan lamun dalam melakukan proses fotosintesis sehingga berpengaruh pada biomassa, kerapatan, lebar daun dan produktivitasnya (Ati *et al.*, 2016).

2. Suhu

Suhu adalah parameter fisika yang sangat mempengaruhi kehidupan lamun, dan menjadi salah satu faktor yang berpengaruh dalam penyebarannya. Perubahan suhu yang ekstrim dapat mempengaruhi metabolisme, penyerapan unsur hara dan

kelangsungan hidup lamun (Zarfen *et al.*, 2017), yang pada akhirnya akan mempengaruhi biomasnya. Lamun di daerah tropis dan sub tropis umumnya dapat hidup pada kisaran suhu 23-32°C, dengan kisaran optimal antara 28-30°C. Pada suhu 38°C lamun akan mengalami stress. Suhu perairan yang mencapai 48°C, dapat menyebabkan kematian pada lamun (Zurba, 2018).

3. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) adalah jumlah konsentrasi ion hidrogen (H^+) pada larutan, yang dinyatakan sebagai tingkat asam dan basa yang dimiliki oleh suatu perairan (Ngafifuddin *et al.*, 2017). Derajat keasaman (pH) memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap organisme perairan sehingga dapat dijadikan sebagai parameter baik maupun buruknya suatu perairan. Kisaran pH untuk air laut berkisar antara 7,8–8,2, dan nilai pH yang optimum untuk pertumbuhan lamun berkisar antara 7,3–9,0 (Tahril *et al.*, 2011).

IPCC (2013) menyatakan terjadi peningkatan konsentrasi karbondioksida (CO_2) yang cukup signifikan, bahkan lebih cepat dari prediksi sebelumnya. Akibat peningkatan tersebut, pH perairan menurun dan memicu suatu perairan menjadi keadaan asam (Fabry *et al.*, 2009). Karbondioksida (CO_2) diperkirakan meningkat antara 300–400 % dan akan mempengaruhi penurunan pH air antara 0,3–0,4 unit (Andika *et al.*, 2020). pH air laut sangat berkaitan dengan karbon terlarut, apabila kandungan karbondioksida (CO_2) semakin banyak maka pH akan semakin rendah (Effendi, 2003). Dalam proses asidifikasi, karbondioksida (CO_2) yang berada di atmosfer akan masuk ke dalam laut dan bereaksi dengan air laut (H_2O) kemudian akan membentuk asam karbonat (H_2CO_3). Asam karbonat (H_2CO_3) yang ada di perairan akan melepas ion H^+ dan membentuk bikarbonat (HCO_3^-). Ion bikarbonat (HCO_3^-) akan melepaskan H^+ dan membentuk karbonat (CO_3^{2-}). Ion H^+ yang dilepaskan tersebut menyebabkan pH di perairan laut menjadi menurun (Sarmiento & Gruber, 2006).

4. Kekkeruhan

Kekeruhan mempengaruhi masuknya cahaya matahari ke dalam ekosistem perairan sehingga mengganggu proses fotosintesis lamun. Tingginya tingkat kekeruhan perairan juga akan mengakibatkan lamun menjadi stress yang akan berakibat pada terhambat pertumbuhannya (Fahrudin *et al.*, 2017). Menurut Dahuri *et al.* (2003), lamun tidak dapat tumbuh pada kedalaman 20 m, kecuali perairan tersebut memiliki perairan yang sangat jernih. Berdasarkan KEPMEN LH No. 51 tahun 2004, tingkat kekeruhan yang dapat ditolerir oleh biota laut untuk menjamin kehidupannya tidak lebih dari 5 NTU. Kekeruhan pada perairan dapat disebabkan oleh bahan organik

dan bahan anorganik, baik yang tersuspensi maupun terlarut seperti lumpur, pasir halus, plankton, dan mikroorganisme lainnya (Zurba, 2018).

5. Arus

Arus adalah gerakan massa air dari suatu tempat ke tempat yang lain. Arus merupakan salah satu faktor pembatas yang penting bagi organisme di perairan. Peran pergerakan arus bagi organisme perairan salah satunya sebagai pembawa makanan berupa bahan organik dan membantu dalam mengurai endapan lumpur atau pasir yang mengendap pada tubuh organisme akuatik hingga mempengaruhi pertumbuhannya (Zurba, 2018). Kecepatan arus laut berpengaruh pada produktivitas padang lamun. Pada saat kecepatan arus sekitar 0,5 m/det, tumbuhan lamun mempunyai kemampuan maksimal untuk tumbuh. Kecepatan arus yang tinggi dapat mengangkat sedimen sehingga dapat mengurangi penetrasi cahaya dan menyebabkan patahnya daun lamun sehingga mengganggu produktivitasnya (Rahman *et al.*, 2013).