

SKRIPSI

ESTIMASI STOK KARBON LAMUN DI PANTAI PANRANGLUHU, DESA BIRA, KECAMATAN BONTOBAHARI, KABUPATEN BULUKUMBA

Disusun dan diajukan oleh :

MASYITA VINA ARISTI

L111 16 328



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

**ESTIMASI STOK KARBON LAMUN DI PANTAI PANRANGLUHU,
DESA BIRA, KECAMATAN BONTOLAHARI, KABUPATEN
BULUKUMBA**

**MASYITA VINA ARISTI
L111 16 328**

SKRIPSI

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



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

**ESTIMASI STOK KARBON LAMUN DI PANTAI PANRANGLUHU, DESA BIRA,
KECAMATAN BONTOLAHARI, KABUPATEN BULUKUMBA**

Disusun dan diajukan oleh

MASYITA VINA ARISTI

L111 16 328

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu Kelautan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin
pada tanggal 28 Mei 2021,
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

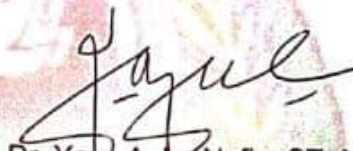
Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping



Dr. Supriadi, ST, M.Si.
NIP. 19691201 199503 1 002



Dr. Yayu A. La Nafie, ST, M.Sc
NIP. 19710823 200003 2 002

Ketua Program Studi
Ilmu Kelautan



Dr. Ahmad Faizal, ST, M.Si
NIP. 19750727 200112 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Masyita Vina Aristi
NIM : L111 16 328
Program Studi : Ilmu Kelautan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

Estimasi Stok Karbon Lamun Di Pantai Panrangluhu, Desa Bira, Kecamatan
Bontobahari, Kabupaten Bulukumba

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 28 Mei 2021

Yang Menyatakan



Masyita Vina Aristi,

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Masyita Vina Aristi
NIM : L111 16 328
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, 28 Mei 2021

Mengetahui,
Ketua Program Studi Ilmu Kelautan



Dr. Ahmad Faizal, ST, M.Si
NIP. 19750727 200112 1 003

Penulis



Masyita Vina Aristi
L111 16 328

ABSTRAK

Masyita Vina Aristi. L11116328. “Estimasi Stok Karbon Lamun Di Pantai Panrangluhu, Desa Bira, Kecamatan Bontobahari, Kabupaten Bulukumba” dibimbing oleh **Supriadi** sebagai Pembimbing Utama dan **Yayu A. La Nafie** sebagai Pembimbing Anggota.

Lamun memiliki peran penting dalam kelangsungan hidup ekosistem sekitarnya salah satunya menyimpan cadangan karbon. Stok karbon merupakan cadangan karbon yang tersimpan pada permukaan tanah maupun dalam tanah sebagai biomassa tanaman salah satunya lamun. Estimasi stok karbon dilakukan dengan tujuan untuk melihat banyaknya cadangan karbon yang tersimpan dalam biomassa lamun serta menganalisa hubungan persenutupan lamun dengan stok karbonnya di Pantai Panrangluhu. Metode Walkley & Black digunakan untuk mengukur kandungan karbon dalam biomassa lamun, sedangkan untuk mengetahui stok karbon yaitu dengan mengalikan biomassa kering lamun dengan kandungan karbonnya. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai stok karbon pada jenis 5 jenis lamun yang ditemukan. Jenis *Enhalus acoroides* memiliki nilai stok karbon tertinggi dibandingkan dengan jenis lain yaitu sebesar $19,19 \pm 6,10$ gC/m² sejalan dengan tingginya persenutupan pada jenis lamun tersebut di Pantai Panrangluhu.

Kata Kunci : lamun,utupan jenis, karbon tersimpan, Pantai Panrangluhu

ABSTRACT

Masyita Vina Aristi. L11116328. "Seagrass Carbon Stock Estimation at Panrangluhu Beach, Bira Village, Bontobahari sub-District, Bulukumba District" supervised by **Supriadi** as Main Supervisor and **Yayu A. La Nafie** as Co-Supervisor.

Seagrass has important roles in the survival of the surrounding ecosystem and one of them is storing carbon. Carbon stock is a carbon that is stored on the soil surface and in the soil as a biomass of plants, including seagrass. This study was carried out to see the number of carbon reserves stored in the seagrass biomass and to analyze the relationships between seagrass percentage cover and its carbon stock, conducted at Panrangluhu beach. The Walkley & Black method was used to measure the carbon content in seagrass biomass, while dried biomass was multiplied with seagrass carbon content for carbon stock. Results showed that there were stock carbon differences in the 5 seagrass species found. *Enhalus acoroides* had the highest value (19.19 ± 6.10 gC/m²) over the other seagrass species. This was in line with the high percentage cover in this species at Panrangluhu Beach.

Kata Kunci : seagrass, percentace cover, carbon stock, Panrangluhu Beach

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Estimasi Stok Karbon Lamun Di Pantai Panrangluhu, Desa Bira, Kecamatan Bontobahari, Kabupaten Bulukumba**”. Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan meliputi tahap penyusunan dan survei lapangan. Skripsi ini juga merupakan 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 semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, motivasi dalam menyelesaikan studi. Rampungnya skripsi ini berkat sumbangsi dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Untuk itu dengan tulis hati saya mengucapkan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada:

1. Kepada Allah SWT. Karena telah memberikan kesehatan dan kesempatan dalam pengerjaan skripsi ini.
2. Kepada orang tua tercinta, Ayahanda Ari Setiadi Anggraito dan Ibunda Evelina Sofyan serta seluruh keluarga besar atas doa-doa yang tidak ada hentinya serta segala dorongan semangat serta motivasi dan kasih sayang yang besar.
3. Kepada Mama Linda dan Mama ita selaku sosok yang telah membantu dan menemani penulis mulai dari sebelum menyusun hingga saat ini.
4. Kepada Prof. Dr. Dwia Aries Tina Pulubuhu, MA. selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
5. Kepada Dr. Ir. St. Aisjah Farhum, M.Si selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
6. Kepada Dr. Ahmad Faizal, S.T., M.Si selaku Ketua Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin dan selaku Penasehat Adematik yang selalu memberikan arahan mengenai perkuliahan sejak awal perkuliahan hingga terselesaikannya skripsi ini.
7. Kepada Dr. Supriadi, ST. M.Si selaku Pembimbing Utama yang selalu memberikan bimbingan dan arahan mulai dari tahap awal penyusunan proposal hingga terselesaikannya skripsi ini..
8. Kepada Dr. Yuyu A. La Nafie, ST, M.Sc selaku Pembimbing Pendamping yang

selalu memberikan bimbingan dan arahan terkait penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini.

9. Kepada Dr. Khairul Amri, S.T., M.Sc., S.Tud selaku penguji yang selalu memberi saran dan arahan hingga terselesaikannya skripsi ini
10. Kepada Para Dosen Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin yang telah memberikan bimbingan serta ilmu pengetahuan sejak awal menjadi mahasiswa baru hingga terselesaikannya skripsi ini.
11. Kepada Kasnita, Dicky Darmawan, Muh. Yunus, Agung Putra Perdana dan Asmin yang telah membantu dalam melakukan survey lapangan.
12. Kepada Zharfan Muhtadi Ikhlas yang selalu mendengarkan keluh kesah penulis selama kuliah, senantiasa memberikan semangat dan motivasi kepada penulis dan selalu ada dikala penulis senang maupun sedih.
13. Kepada para sahabat SKC Kasnita, Siti Auliyah Lestari, Sitti Azizah Syamsurijal, Nurhalisa Putri, Armi Auliah, Tri Rezky Permata Sriyadi, Riska Islamiyah, Delfiana Jessica Chrisna Dawenan, Lely Nur Wijaya dan Alm. Sitti Nur Ainun yang menjadi sahabat penulis sejak awal perkuliahan hingga saat ini, menjadi teman diskusi serta memberikan dukungan motivasi dan doa kepada penulis.
14. Kepada teman-teman KKN Pare-Pare Gel. 102 WATSOR Muh. Alif Fhady Akbar, Aulia Rivai Rafani, Armi Auliah, Kasnita, Nurdianti Nurdin, Sarah Aziza Wardanhi DH Pasha, Besse Tenri Nurkamilah, Andi Desry Ramadhani Putri, dan Siti Adinda Dihar Indahwati Caronge yang selalu membantu penulis, menghibur penulis dan memberikan semangat kepada penulis.
15. Kepada Rusti yang selalu menemani dan membantu penulis selama melakukan analisis dalam Laboratorium bersama sejak awal analisis hingga selesai.
16. Kepada Septian Fakhrolwahid dan Marzuki yang telah membantu penulis dalam pembuatan peta dan berbagi sumber-sumber referensi.
17. Kepada teman-teman ORTZADAR Regita Dwi Putri, Nadia Ikramina, Ibrahim William dan Rizki Ayu Yulianti yang senantiasa menghibur dan memberikan semangat dan doa kepada penulis sejak SMA hingga saat ini
18. Kepada teman-teman Adelaar Salsabila Nadya, Gaby Zabrina Putri, Arsyah Shafira Firstri, Esi Sekar Rini, Shavira Sekar, Nabilla Lestari, Karina Ramadhanty, Rani Avrianti dan Clairissa Amyra yang senantiasa mendukung dan selalu menjadi tempat penulis untuk berbagi pikiran sejak SMP hingga saat ini.

19. Kepada seluruh teman-teman ATHENA'16 yang senantiasa menemani, membantu, memberikan motivasi dan semangat doa serta menghibur penulis sejak awal menjadi mahasiswa baru hingga saat ini.
20. Kepada seluruh Keluarga Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan (KEMAJIK FIKP-UH)
21. Dan seluruh pihak tanpa terkecuali yang tidak sempat saya sebutkan namanya satu persatu karena telah banyak memberikan bantuan selama penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini terdapat banyak kekurangan dan masih jauh mencapai kesempurnaan dalam arti sebenarnya, namun penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca untuk meningkatkan kemampuan penulis dalam menulis karya ilmiah.

Terima kasih,

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 28 Mei 2021

Penulis



Masyita Vina Aristi

RIWAYAT HIDUP



Masyita Vina Aristi, dilahirkan di Ujung Pandang, 21 Oktober 1998 dari pasangan Bapak Ari Setiadi angraito dan Ibu Evelina Sofyan. Penulis merupakan anak tunggal. Tahun 2010 penulis lulus dari SD Islam Darussalam Bekasi, Pekayon Jaya, Kota Bekasi, Jawa Barat. Tahun 2013 lulus di SMP Islam Darussalam, Jaka Mulya, Kecamatan Bekasi Selatan, Kota Bekasi, Jawa Barat. Tahun 2016 lulus di SMA Islam Darussalam, Jaka Mulya, Kecamatan Bekasi Selatan, Kota Bekasi, Jawa Barat. Pada bulan Agustus 2016 penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin melalui Seleksi SBMPTN.

Selama masa studi di Universitas Hasanuddin, penulis aktif menjadi asisten laboratorium pada mata kuliah Ekotoksikologi Laut. Penulis juga aktif dalam kegiatan organisasi, diantaranya sebagai Sekertaris Dewan Mahasiswa Senat FIKP periode 2019-2020 dan Sebagai Anggota Himpunan Mahasiswa Ilmu dan Teknologi Kelautan Indonesia. Selain dari itu penulis juga aktif berpartisipasi dalam berbagai kegiatan kampus yaitu menjadi Anggota Divisi Acara Panitia Festival Hari Nelayan 2017, menjadi Koordinator Acara Panitia Musyawarah Nasional XII HIMITEKINDO & Simposium Kelautan Nasional 2018, sebagai Mentor BALANCE (Basic Learning Skill, Character, and Creativity) Tahun 2018, dan sebagai Anggota Divisi Acara OMBAK (Orientasi Mahasiswa Baru Kelautan) 2018,

Adapun untuk memperoleh gelar sarjana kelautan, penulis melakukan penelitian yang berjudul "**Estimasi Stok Karbon Lamun Di Pantai Panrangluhu, Desa Bira, Kecamatan Bontobahari, Kabupaten Bulukumba**" pada tahun 2020 yang dibimbing oleh Dr. Supriadi. ST, M.Si. selaku pembimbing utama dan Dr. Yuyu A. La Nafie, ST, M.Sc selaku pembimbing pendamping.

KATA PENGANTAR

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Syukur Alhamdulillah saya panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Estimasi Stok Karbon Lamun Di Pantai Panrangluhu, Desa Bira, Kecamatan Bontobahari, Kabupaten Bulukumba**". Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan meliputi tahap penyusunan dan survei lapangan. Skripsi ini juga merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini terdapat banyak kekurangan dan masih jauh mencapai kesempurnaan dalam arti sebenarnya, namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi diri penulis dan para pembaca pada umumnya. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca untuk meningkatkan kemampuan penulis dalam menulis karya ilmiah. Akhir kata penulis mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan dari segala pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini.

Terima Kasih

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Makassar, 28 Mei 2021

Penulis



Masyita Vina Aristi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
PERNYATAAN AUTHORSHIP	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
RIWAYAT HIDUP	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Gambaran Umum Padang Lamun	3
B. Fungsi dan Peranan Lamun.....	4
C. Biomassa Lamun.....	6
D. Siklus Karbon	6
E. Karbon Pada Lamun.....	9
III. METODOLOGI PENELITIAN	12
A. Waktu dan Tempat	12
B. Alat dan Bahan	13
C. Prosedur Penelitian	15
1. Persiapan	15
2. Penentuan Stasiun	15

3. Kerapatan dan Persen Tutupan Lamun	16
4. Biomassa Lamun	18
5. Kandungan Karbon Lamun	19
6. Stok Karbon.....	19
7. Pengukuran Parameter Lingkungan.....	19
D. Analisis Data.....	21
IV. HASIL.....	22
A. Kondisi Padang Lamun.....	22
1. Distribusi Jenis Lamun.....	22
2. Kerapatan Jenis Lamun	22
3. Penutupan Jenis Lamun	23
B. Biomassa Lamun	23
C. Konsentrasi Karbon	23
D. Stok Karbon pada Lamun	24
E. Kondisi Parameter Lingkungan.....	25
F. Hubungan persen tutupan lamun dengan stok karbon lamun	27
V. PEMBAHASAN.....	29
A. Gambaran Umum Lokasi.....	29
B. Kondisi Padang Lamun.....	30
C. Biomassa Lamun.....	32
D. Stok Karbon Lamun	33
E. acoroides.....	34
F. Kondisi Parameter Lingkungan.....	37
VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
A. Kesimpulan.....	39
B. Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Alat Penelitian	13
2. Bahan Penelitian	14
3. Standar kerapatan lamun (McKenzie, 2001).....	17
4. Standar kondisi lamun (Kepmen LH nomor 200 tahun 2004)	18
5. Skala Wentworth untuk mengklasifikasi partikel-partikel sedimen (Holme dan McIntyre, 1971).....	21
6. Distribusi jenis lamun dan frekuensi kemunculan jenis yang ditemukan	22
7. Kerapatan jenis lamun (tegakan/m ²) yang ditemukan di Lokasi Penelitian.....	22
8. Nilai rata-rata penutupan jenis lamun (%) di masing-masing stasiun Penelitian	23
9. Nilai rata-rata biomassa lamun (gbk/m ²) di masing-masing stasiun Penelitian.....	23
10. Nilai rata-rata kandungan karbon (%) lamun	24
11. Nilai stok karbon lamun (gC/m ²)	24
12. Parameter Lingkungan	25
13. Analisis ukuran median dan jenis sedimen pada setiap stasiun pengamatan	26
14. Hasil regresi antara persen tutupan dan stok karbon lamun	34
15. Perbandingan stok karbon pada beberapa lokasi penelitian.....	36

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Siklus karbon global (Komponen utama dari siklus alami) (IPCC, 2001)	7
2. Siklus karbon di samudera (IPCC, 2001).....	8
3. Diagram konsep tiga kompartemen utama dalam penyimpanan karbon (IPCC, 2001)	9
4. Lokasi Penelitian	12
5. Sketsa Penentuan Stasiun Penelitian.....	16
6. Standar persen tutupan lamun (McKenzie <i>et al.</i> 2001).	17
7. Komposisi stok karbon lamun masing-masing stasiun yang ditemukan di Lokasi Penelitian.....	25
8. Nilai regresi hubungan persen penutupan lamun (%) dengan stok karbon lamun (gC/m ²)	27
9. Nilai regresi tutupan dan stok karbon lamun masing-masing jenis, a) <i>E.acoroides</i> , b) <i>C.rotundata</i> , c) <i>H.pinifolia</i> , d) <i>H.ovalis</i> dan e) <i>T.hempichii</i>	28
10. Pantai Panrangluhu.....	30
11. Tim Turun Lapangan	57
12. Pengambilan data penelitian	57
13. Lamun yang ditemukan di Lokasi Penelitian.....	58
14. Analisis sedimen	59
15. Analisis lamun	59
16. Analisis stok karbon lamun di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Hasil Uji Kruskal-Wallis serta uji Mann-Whitney terhadap Stok Karbon antar Stasiun	45
2. Hasil Uji <i>One Way ANOVA</i> terhadap Stok Karbon antar Jenis	49
3. Salah satu contoh analisis gradistat data pada titik pengambilan 1.1	56
4. Dokumentasi Pengambilan Data di Lapangan.....	57
5. Dokumentasi di Laboratorium.....	58

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lamun (*seagrass*) merupakan tumbuhan berbunga atau biasa juga disebut *Angiospermae* yang tumbuh terendam dalam air laut yang memiliki *rhizome* serta daun dan akar sejati. Beberapa ahli juga mendefinisikan lamun sebagai tumbuhan air berbunga, hidup di dalam air laut yang memiliki fluktuasi salinitas yang tinggi, berpembuluh, berdaun, berimpang, berakar sejati, serta bereproduksi dengan biji dan tunas. (Hemminga dan Duarte, 2000).

Diketahui bahwa ekosistem padang lamun memiliki kemampuan untuk menyerap dan memindahkan karbon dalam jumlah besar yang berasal dari atmosfer setiap harinya dan mengendapkannya dalam sedimen untuk waktu yang lama, sehingga keberadaan lamun di bumi itu sangat diperlukan karena dapat melakukan penyerapan/sekuestrasi karbon (*Carbon Sequestration*) (Hartati *et al.*, 2017).

Adanya kontribusi vegetasi lamun terhadap penyerapan karbon biasanya dimulai dari proses fotosintesis yang kemudian akan disimpan sebagai biomassa. Biomassa pada lamun yaitu satuan berat (berat kering) pada lamun bagian tumbuhan yang berada di atas substrat yaitu daun, seludang, buah dan bunga dan atau bagian di bawah substrat yaitu akar dan rimpang yang sering dinyatakan dalam satuan gram berat kering per m² (gbk/m²). Karbon dalam biomassa ini akan tersimpan selama lamun masih hidup (Mashoreng, *et al.* 2019).

Padang lamun tersebar di beberapa daerah di Sulawesi Selatan salah satunya di Pantai Panrangluhu. Pantai Panrangluhu berada di kabupaten Bulukumba berjarak 194 km dari Kota Makassar dan 37 km dari kota Bulukumba. Pantai Panrangluhu merupakan salah satu tempat wisata yang berada di kota Bulukumba yang memiliki pemandangan cukup indah dan juga pernah dijadikan sebagai tempat penelitian oleh beberapa peneliti (Mashoreng *et al.*, 2019).

Penelitian lamun di Pantai Panrangluhu, Desa Bira, Kecamatan Bontobahari, Kabupaten Bulukumba ini ini belum banyak dilakukan, baik kerapatan, biomassa, dominansi dan persentase penutupan, maupun stok karbonnya. Penelitian yang pernah dilakukan hanya terkait dengan serapan karbon (Mashoreng *et al.*, 2019) dan morfologi (Rani *et al.*, 2020) untuk jenis *Thalassodendron ciliatum*, salah satu jenis lamun yang sebarannya sangat terbatas di Indonesia.

Menurut Mashoreng *et al.*, (2019), jenis lamun *Thalassodendron ciliatum* ini memiliki kemampuan untuk menyerap dan menyimpan karbon secara signifikan namun seberapa banyak karbon yang tersimpan secara keseluruhan dari semua jenis lamun yang ada di Pantai Panrangluhu ini masih perlu diteliti. Penelitian mengenai stok karbon penting dilakukan karena dapat digunakan sebagai salah satu informasi terkait pengelolaan pesisir, terutama terkait peran vegetasi pesisir yaitu dalam mitigasi perubahan iklim. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang stok karbon pada lamun yang berada di Pantai Panrangluhu.

B. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui kondisi padang lamun (kepadatan dan persen tutupan), (2) mengestimasi biomassa lamun dan, (3) mengestimasi simpanan karbon dalam biomassa lamun di Pantai Panrangluhu. Hasil dari penelitian diharapkan akan berguna sebagai informasi atau referensi terkait kandungan biomassa serta stok karbon pada lamun sehingga dapat menjadi salah satu dasar dalam melakukan pengelolaan sumberdaya terkait stok karbon pada lamun di Pantai Panrangluhu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Gambaran Umum Padang Lamun

Lamun merupakan tumbuhan berbunga (Angiospermae) tingkat tinggi (Antophyta) yang memiliki kemampuan beradaptasi secara penuh di perairan yang memiliki fluktuasi salinitas tinggi. Lamun hidup terbenam di dalam air dan memiliki rhizoma, daun, dan akar sejati. Hamparan vegetasi lamun yang menutupi suatu area pesisir disebut sebagai padang lamun (*seagrass bed*) (Hernawan *et al.*, 2017).

Lamun biasanya tumbuh di daerah pesisir yang memiliki rimpang berbentuk seperti ruas-ruas yang biasanya tumbuh terbenam di dalam air dan biasanya menjalar ke dalam substrat yang berupa pasir, lumpur maupun pecahan-pecahan karang (Hernawan *et al.*, 2017).

Lamun memerlukan adaptasi di perairan laut sehingga dapat berkembangbiak dengan baik. Ada beberapa adaptasi yang dilakukan termasuk toleransi terhadap kadar garam yang tinggi yaitu dengan cara menancapkan akar di substrat sebagai jangkar dan berkemampuan untuk tumbuh dan bereproduksi pada saat terbenam. Namun, tidak banyak diketahui mengenai siklus jangka panjang kelimpahan dan distribusi pada lamun. Curah hujan, angin serta badai dapat merusak padang lamun karena dapat menghasilkan aliran sarat sedimen yang berasal dari air tawar. Tetapi, aliran ini juga dapat memberikan nutrisi pada lamun yang nantinya akan mendukung pertumbuhan pada lamun tersebut (Coles *et al.*, 2004).

Ekosistem lamun juga merupakan salah satu ekosistem bahari yang memiliki banyak peranan penting bagi ekosistem perairan dangkal. Lamun dapat menjadi produsen primer, habitat biota di sekitar perairan dangkal seperti halnya menjadi daerah perawatan (*nursery area*) serta dapat menyerap karbon sebagai proses fotosintesa dan kemudian menyimpannya sebagai biomassa (Sjafrie *et al.*, 2018).

Diketahui bahwa di seluruh dunia telah diidentifikasi bahwa terdapat 60 jenis lamun yang 13 diantaranya ditemukan di Indonesia. Dari 13 jenis lamun yang tumbuh di perairan Indonesia, 10 jenis lamun ditemukan di perairan Sulawesi yaitu *Halodule uninervis*, *Halodule pinifolia*, *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Syringodium isoetifolium*, *Thalassodendron ciliatum*, *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Halophila ovalis*, dan *Halophila minor* dan di Kepulauan Spermonde di temukan 7 jenis lamun yang tumbuh yaitu *Enhalus acoroides*, *Cymodocea rotundata*,

Syringodium isoetifolium, *Thalassia hemprichii*, *Halodule uninervis*, *Halophila ovalis*, dan *Halophila minor* (Gosari dan Haris, 2012).

Kerapatan pada jenis lamun dipengaruhi oleh faktor tempat tumbuh dari lamun tersebut. Beberapa faktor yang mempengaruhi kerapatan jenis lamun diantaranya adalah kedalaman, kecerahan, temperatur, salinitas, tipe substrat dan kecepatan arus. Lamun umumnya dapat tumbuh pada daerah lebih yang dalam dan jernih serta memiliki kerapatan jenis lebih tinggi dari pada lamun yang tumbuh di daerah dangkal dan keruh. Pada jenis lamun yang berada pada tipe substrat berlumpur dan berpasir kerapatannya akan lebih tinggi dari pada jenis lamun yang tumbuh pada tipe substrat lainnya (Gosari dan Haris, 2012).

B. Fungsi dan Peranan Lamun

Padang lamun merupakan salah satu ekosistem perairan yang penting bagi perairan laut dan memiliki berbagai macam fungsi yaitu sebagai media untuk memfilter atau menjernihkan perairan di laut dangkal, sebagai tempat tinggal untuk biota laut, sebagai tempat pemeliharaan atau pengembangbiakkan anakan berbagai jenis biota laut, sebagai tempat berbagai biota laut untuk mencari makanan yang salah satu contohnya yaitu dugong, dapat mengurangi kencangnya arus dan besarnya gelombang di pantai yang juga dapat menstabilkan sedimen sehingga dapat mencegah terjadinya erosi di sekitar pesisir pantai, dan dapat berperan dalam mitigasi (mengurangi dampak bencana) serta adaptasi terhadap perubahan iklim (Rahmawati *et al.*, 2014).

Padang lamun juga berperan sebagai hutan di daerah daratan sekitar pesisir pantai memiliki fungsi yaitu sebagai penyerap dan penyimpan karbon. Lamun memanfaatkan karbondioksida (CO₂) sebagai proses fotosintesa yang kemudian disimpan dalam bentuk biomassa. Dalam hasil penelitian Pusat Penelitian Oseanografi LIPI dapat diketahui bahwa umumnya padang lamun dapat menyerap karbon rata-rata sebanyak 6,59 ton C/ha/tahun atau setara dengan 24,13 ton CO₂/ha/tahun (Sjafrie *et al.*, 2018).

Fungsi dan peran dari padang lamun pada ekosistem perairan dangkal, yaitu sebagai berikut (Azkab, 2000; Tangke, 2010) :

- a. Produsen Primer : Lamun memiliki tingkat produktivitas primer lebih tinggi bila dibandingkan dengan ekosistem lainnya yang ada di laut dangkal seperti ekosistem mangrove dan terumbu karang.
- b. Stabilisator Dasar Perairan : Karena adanya pertumbuhan daun yang lebat dan sistem perakaran yang padat, maka vegetasi lamun dapat memperlambat gerakan

air yang disebabkan oleh arus dan ombak serta menyebabkan perairan di sekitarnya tenang serta rimpang dan akar lamun yang dapat menangkap dan menggabungkan sedimen sehingga dapat meningkatkan stabilitas permukaan di bagian bawahnya dan pada saat yang sama dapat menjadikan air lebih jernih.

- c. Pendaaur Unsur Hara : Lamun diketahui dapat menjadi fungsi utama dalam daur berbagai zat hara dan oleh elemen- elemen langka di lingkungan laut. Sebagai contohnya yaitu akar *Zostera* dapat mengambil fosfat yang keluar dari daun yang membusuk yang terdapat pada celah-celah sedimen. Zat hara tersebut secara potensial dapat digunakan oleh epifit apabila mereka berada dalam medium yang kekurangan fosfat.
- d. Sumber Makanan : Lamun dapat dijadikan makanan oleh beberapa organisme di perairan laut. Pada avertebrata laut hanya bulu babi yang memakan langsung lamun, sedangkan dari vertebrata yaitu hanya beberapa ikan (*Scaridae*, *Acanthuridae*), penyu dan duyung, sedangkan saat terjadi surut terendah di perairan dangkal laut, organisme seperti bebek dan angsa akan muncul dan memakan lamun.
- e. Tempat Asuhan dan Tempat Tinggal : Padang lamun merupakan daerah asuhan untuk beberapa organisme. Lamun memberikan tempat perlindungan dan tempat menempel pada beberapa hewan dan tumbuhan-tumbuhan yang berada di sekitar perairan tersebut. Sejumlah jenis fauna ada yang bergantung pada padang lamun, walaupun mereka tidak memiliki hubungan dengan lamun itu sendiri. Beberapa organisme biasanya hanya menghabiskan sebagian waktu hidupnya di padang lamun dan beberapa dari mereka adalah ikan dan udang yang merupakan ekonomi penting (dapat menghasilkan uang). Disamping itu, padang lamun dapat juga digunakan sebagai daerah asuhan, padang pengembalaan dan makanan dari berbagai jenis ikan herbivora dan ikan-ikan karang (*coral fishes*).
- f. Sebagai Penangkap Sedimen : Daun lamun yang tumbuh lebat akan memperlambat air yang disebabkan oleh arus dan ombak, sehingga perairan disekitarnya menjadi tenang. Disamping itu, rimpang dan akar lamun juga dapat menahan dan mengikat sedimen, sehingga dapat menguatkan dan menstabilkan dasar permukaan. Jadi padang lamun juga berfungsi sebagai penangkap sedimen yang dapat mencegah erosi.

C. Biomassa Lamun

Biomassa sebagai total berat atau volume organisme dalam suatu area volume tertentu. Biomassa juga didefinisikan total jumlah materi hidup diatas permukaan pada suatu pohon dan dinyatakan dengan satuan ton berat kering per satuan luas (Sutaryo, 2009).

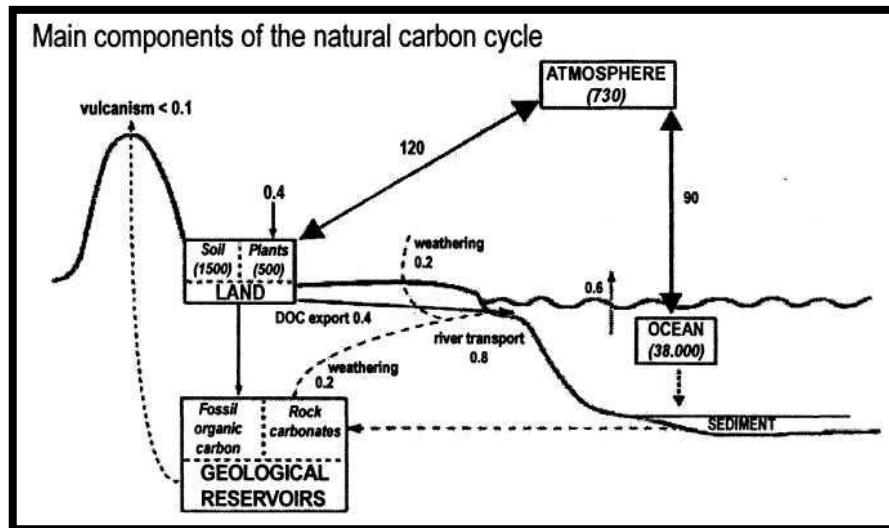
Nilai biomassa dapat dipengaruhi oleh morfologi dari jenis lamun itu sendiri. Adapun beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi biomassa pada lamun yaitu nutrien, salinitas, suhu dan cahaya. Jika suhu dibawah 15°C maka akan menyebabkan produktivitas yang terbatas pada lamun, sedangkan pada suhu 10°C tidak akan terjadi pertumbuhan pada lamun, namun tumbuhan tersebut tidak dikatakan telah mati. Biomassa daun pada lamun akan sangat berkurang jika kadar pada sedimen tersebut berupa lanau dan lempung memiliki komposisi yang melebihi 15%. Dikatakan demikian karena substrat juga memiliki hubungan terhadap jumlah kandungan nutrisi yang dapat disimpan oleh lamun tersebut. Ketersediaan nutrisi yang baik akan mempengaruhi fotosintesis pada lamun yang akan dapat membuat peningkatan terhadap biomassa pada daun maupun pada akar seiring dengan ketersediaan nutrisi pada lamun (Assuyuti, 2016).

Adapun jenis lamun yang diketahui sebagai penyumbang biomassa tertinggi yaitu *Enhalus acoroides* karena jika dilihat secara morfologi jenis tersebut cenderung berukuran lebih besar jika dibandingkan dengan jenis lainnya. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa biomassa yang terdapat di bawah substrat nilainya lebih tinggi dibandingkan dengan biomassa di bagian atas substrat. Hal ini dikarenakan rhizoma mengandung lebih banyak unsur hara dan zat pati dimana zat itu merupakan hasil distribusi dari hasil fotosintesis yang di simpan di bagian bawah substrat (rhizoma) sehingga menghasilkan biomassa yang lebih tinggi dibandingkan dengan jaringan lainnya (Hartati *et al.*, 2017).

D. Siklus Karbon

Konsentrasi karbondioksida (CO₂) di atmosfer cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 1800 konsentrasi karbondioksida di atmosfer telah mendekati angka 280 ppm, yang pada awalnya terjadi peningkatan secara perlahan dan kemudian menjadi lebih cepat yakni mencapai nilai 367 ppm pada tahun 1999. Nilai ini terus meningkat sejalan dengan meningkatnya budidaya pertanian dan industri global (Afdal, 2007).

Hasil pembakaran bahan bakar fosil dan perubahan penggunaan lahan telah menjadi proses antropogenik utama yang melepaskan CO₂ ke atmosfer. Namun hanya sebagian dari CO₂ ini yang tinggal di atmosfer, sisanya diserap oleh daratan (tanah dan tumbuh-tumbuhan) atau oleh samudera. Penyerapan komponen ini dapat menyebabkan ketidak-seimbangan fluks dalam dua jalur alami yang besar yaitu antara samudera dan atmosfer dan antara atmosfer dan daratan (IPCC, 2001).

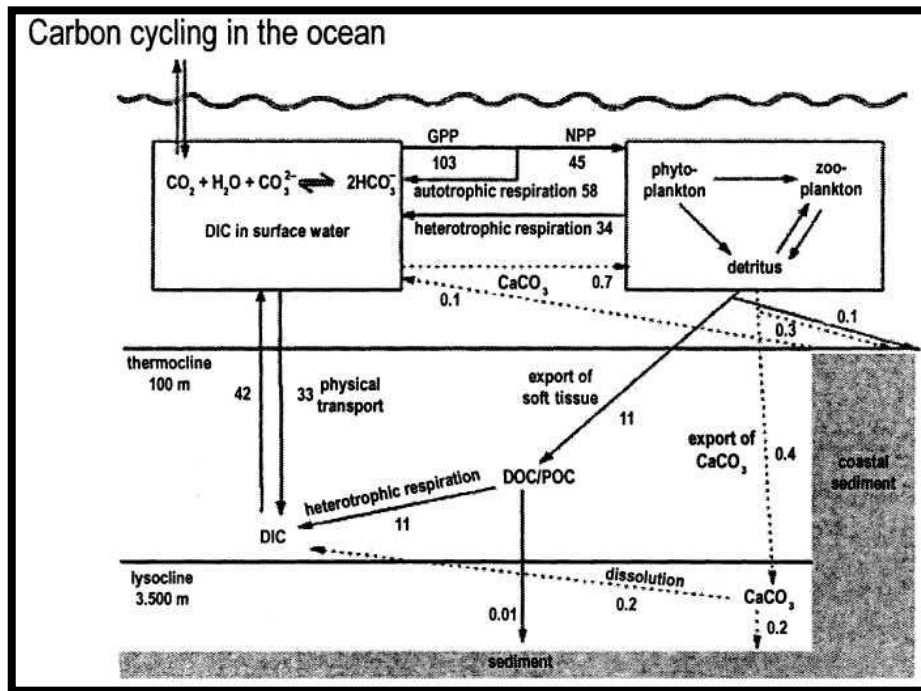


Gambar 1. Siklus karbon global (Komponen utama dari siklus alami) (IPCC, 2001)

Samudera mempunyai peranan yang sangat penting dalam mengurangi pemanasan global atau peningkatan konsentrasi CO₂ di atmosfer. Total jumlah karbon di laut diperkirakan 50 kali lebih besar dibandingkan jumlah karbon yang ada di atmosfer, dan pertukaran karbon laut dan atmosfer terjadi dalam skala waktu beberapa ratus tahun. Disolusi air laut memberikan kesempatan yang besar untuk menenggelamkan CO₂ antropogenik, hal ini disebabkan karena CO₂ mempunyai daya larut yang tinggi, disamping itu CO₂ juga memisahkan diri ke dalam ion-ion dan berinteraksi dengan unsur pokok air laut (IPCC, 2001).

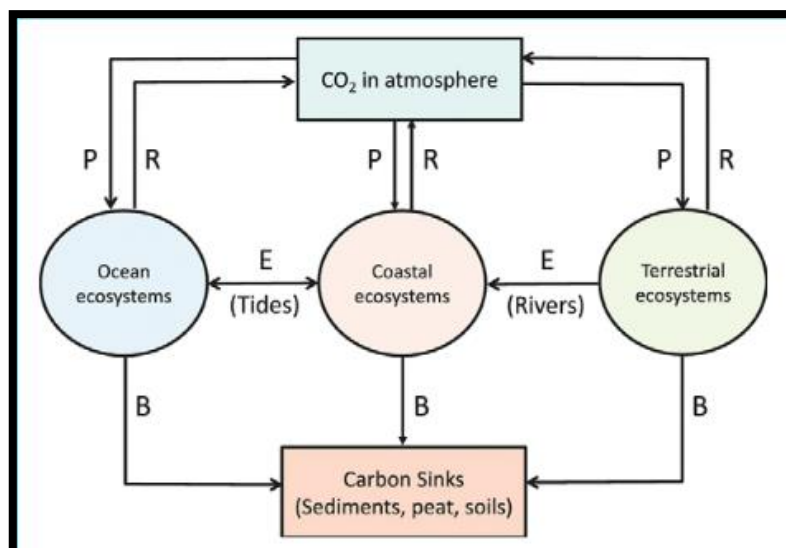
Proses timbal balik antara fotosintesis dan respirasi seluler bertanggung jawab atas perubahan dan pergerakan utama karbon. Naik turunnya konsentrasi CO₂ dan O₂ atmosfer secara musiman disebabkan oleh penurunan aktivitas fotosintesis. Dalam skala global kembalinya CO₂ ke atmosfer melalui respirasi dapat diseimbangkan dengan pelepasan O₂ melalui fotosintesis. Akan tetapi, pembakaran kayu dan bahan bakar fosil menambahkan lebih banyak lagi CO₂ ke atmosfer, sebagai akibatnya jumlah CO₂ di atmosfer meningkat. CO₂ dan O₂ atmosfer juga berpindah masuk ke

dalam dan keluar sistem akuatik dimana CO_2 dan O_2 terlibat dalam suatu keseimbangan dinamis dengan bentuk bahan anorganik lainnya (IPCC, 2001).



Gambar 2. Siklus karbon di samudera (IPCC, 2001)

Kemampuan ekosistem lamun dalam menyimpan karbon di dalam sedimen memiliki keterkaitan ekologi dengan ekosistem pesisir lainnya dalam skala lokal maupun skala global. Pengukuran kesetimbangan karbon dapat menggunakan model kotak (*box model*) yang dapat dilakukan dengan cara mengukur berapa parameter yang akan dimasukkan sebagai input. Konsep diagram kesetimbangan karbon pada ekosistem pesisir terbagi dalam tiga bagian yang terpisah yang berada pada ilustrasi berikut :



Gambar 3. Diagram konsep tiga kompartemen utama dalam penyimpanan karbon (IPCC, 2001)

E. Karbon Pada Lamun

Lautan memiliki peranan yang penting dalam siklus karbon secara global. Sekitar 93% CO₂ di bumi di sirkulasi dan disimpan melalui lautan. Laut merupakan ekosistem pesisir pantai yang dapat menyimpan karbon dalam jumlah yang banyak dan dalam jangka waktu yang relatif lama. Ekosistem pesisir pantai lainnya seperti ekosistem mangrove, rawa asin (*salt marshes*) serta padang lamun memiliki luas area yang relatif kecil dibandingkan luas lautan (<0,5%) dan ekosistem terestrial lainnya. Namun, ekosistem tersebut memiliki kemampuan menyerap dan menyimpan karbon dengan kapasitas penyimpanan mencapai lebih dari 50% total penyimpanan karbon di dalam sedimen laut dan juga memiliki produksi primer bersih (*Net Primary Production* (NPP)) yang cukup signifikan jika dibandingkan ekosistem lainnya. Selain itu, biomassa vegetasi pesisir yang bernilai sekitar 0,05% jika dibandingkan dengan biomassa tumbuhan di daratan yang mampu menyimpan karbon dengan jumlah yang sebanding setiap tahunnya. Karena itulah lautan memiliki kemampuan yang cukup tinggi dalam mengikat dan menyimpan karbon dioksida (CO₂) di atmosfer (Larkum, *et al.* 2006).

Padang lamun merupakan salah satu komunitas penyusun ekosistem pesisir pantai yang memiliki fungsi ekologis juga bernilai ekonomis yang juga merupakan habitat dengan biodiversitas biota laut yang tinggi. Fungsi ekologis pada ekosistem lamun antara lain sebagai tempat pembenihan berbagai jenis ikan atau biota lainnya, tempat berbagai biota laut mencari makan, menghubungkan habitat darat dan habitat laut lainnya dan menstabilkan sedimen untuk mencegah erosi pesisir pantai. Padang lamun

juga memiliki fungsi utama yang dapat dipertimbangkan dan penting bagi kelangsungan hidup organisme di sekitarnya yaitu sebagai penyimpan karbon (Rahmawati, 2011).

Kemampuan lamun untuk menyimpan produksi karbon yang berlebih memiliki waktu yang relatif lama. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan pada tiap jenis lamun serja ukurannya. Pada jenis lamun yang berukuran besar memiliki perbedaan dalam kemampuan menyimpan karbon yang berlebih di dalam sedimen dan dapat mengakumulasi peran padang lamun dalam jangka panjang yang relatif besar dalam menyimpan cadangan karbon (*carbon stock*) dibandingkan dengan membandingkannya berdasarkan luas tutupan dan produksi primer bersih saja. Dengan demikian, padang lamun dapat berperan sebagai reservoir karbon (*carbon sink*) (Kennedy dan Bjork, 2009).

Dalam ekosistem padang lamun, tumbuhan lamun merupakan komponen biotik yang bersifat autotrof. Lamun dikatakan sebagai organisme autotrof karena memiliki kemampuan berfotosintesis untuk menghasilkan materi organik yang baru. Proses ini biasa disebut juga sebagai produksi primer. Laju produksi (produktivitas) lamun memiliki nilai tertinggi di daerah tropis dibandingkan dengan daerah lainnya. Karena produktivitas yang tinggi itulah yang membuat vegetasi lamun menjadi sangat penting keberadaannya di daerah tropis karena selain perannya dalam penyerapan CO₂, hasil fiksasi karbon ini sebagian besar juga memasuki rantai makanan di laut baik melalui hewan herbivora yang kemudian dilanjutkan dengan pemangsaan oleh tingkat trofik yang berada di atasnya maupun melalui proses dekomposisi sebagai serasah (Irawan, 2017).

Biomassa merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi karbon pada lamun. Tinggi atau rendahnya nilai biomassa pada lamun dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu kerapatan lamun tersebut. Semakin tinggi kerapatan lamun maka semakin tinggi juga biomassa lamun tersebut sesuai dengan pernyataan Maharani *et al.* (2018) yaitu semakin tinggi kerapatan lamun maka akan semakin tinggi juga biomasanya dimana nilai stok karbon juga dipengaruhi oleh tinggi atau rendahnya nilai biomassa lamun tersebut. Adapun faktor lain yang mempengaruhi stok karbon yaitu substrat. Menurut Patty dan Rifai (2013), lamun yang tumbuh pada jenis substrat lumpur atau pasir memiliki kepadatan yang lebih tinggi daripada lamun yang tumbuh pada substrat karang mati. Lamun yang memiliki kepadatan yang tinggi dapat mempengaruhi tinggi biomassa yang juga mempengaruhi tingginya stok karbon pada jenis lamun tersebut.

Karbon pada lamun juga berkaitan dengan morfologi lamun yaitu daun dan rhizoma tiap jenis. Salah satunya seperti pada jenis *Enhalus acoroides* yang memiliki morfologi daun serta rhizoma yang lebih besar dibandingkan jenis lainnya. Perbedaan pada morfologi lamun dapat mempengaruhi besarnya potensi karbon yang tersimpan dalam biomassa lamun tersebut (Indriani *et al.*, 2017).