

## Penyerapan Karbon Pada Vegetasi Lamun Di Pantai Legon Bajak Pulau Kemujan, Taman Nasional Karimunjawa

**Karla Lutfia Rahmadanti, Gunawan Widi Santosa, Rini Pramesti\***

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Jacob Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia  
\*Corresponding author, e-mail: rinipramesti63@gmail.com

**ABSTRAK:** Gas karbondioksida yang tinggi di atmosfer dapat memicu pemanasan global. Upaya mitigasi diperlukan untuk mengurangi dampak buruk, salah satunya dengan pemanfaatan lamun sebagai penyerap karbon yang dikenal dengan *blue carbon*. Penelitian ini bertujuan mengetahui estimasi biomassa dan kandungan karbon pada vegetasi lamun di Pantai Legon Bajak Pulau Kemujan, Taman Nasional Karimunjawa. Penelitian dilakukan pada 28–29 November 2021 dengan dua stasiun. Analisis vegetasi dilakukan menggunakan metode line transect quadrant, yang mengacu pada buku Panduan Monitoring Padang Lamun LIPI. Pengambilan sampel lamun 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. Nilai kandungan karbon diperoleh melalui metode LOI (Loss of Ignition) atau pengabuan kering. Hasil penelitian diperoleh 5 jenis lamun, antara lain *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Halophila ovalis* dan *Halodule uninervis*. Kondisi padang lamun tergolong memiliki penutupan sedang. Nilai biomassa yang terdapat di bawah substrat ( $585 \text{ g/m}^2$ ) lebih besar dibandingkan yang terdapat di atas substrat ( $346,73 \text{ g/m}^2$ ), diikuti dengan kandungan karbon di bawah substrat ( $182,54 \text{ gC/m}^2$ ) yang lebih besar dibandingkan atas substrat ( $119,43 \text{ gC/m}^2$ ). Vegetasi lamun di lokasi penelitian berpotensi menyimpan karbon sebesar  $301,97 \text{ gC/m}^2$ .

**Kata kunci:** karbon; karbon biru; biomassa; lamun; Legon Bajak

### ***Carbon Sequestration in Seagrass Vegetation at Legon Bajak Beach Kemujan Island, Karimunjawa National Park***

**ABSTRACT:** The high level of carbondioxide gas in the atmosphere can trigger global warming. Mitigation efforts are needed to reduce adverse impacts, such as by the optimization of seagrass as a carbon sink which is known as blue carbon. This study aims to determine the estimation of biomass and carbon content in seagrass vegetation at Legon Bajak Beach, Kemujan Island, Karimunjawa National Park. The research was conducted on 28–29 November 2021 at two stations. 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 above substrate (leaves) and below 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 o the study obtained 5 species of seagrasses, including *E. acoroides*, *T. hemprichii*, *C. rotundata*, *H. ovalis* and *H. uninervis*. The condition of seagrass meadows is classified as having moderate cover. The value of the biomass below substrate ( $585 \text{ g/m}^2$ ) is greater than the value of biomass above the substrate ( $346.73 \text{ g/m}^2$ ), followed by the value of carbon content below the substrate ( $182.54 \text{ gC/m}^2$ ) which is greater than above substrate ( $119.43 \text{ gC/m}^2$ ). Seagrass vegetation in the study site has the potential to store  $301.97 \text{ gC/m}^2$  of carbon.

**Keywords:** carbon; blue carbon; biomass; seagrass; Legon Bajak

## PENDAHULUAN

Perkembangan sektor industri dan transportasi menyumbang gas karbondioksida (CO<sub>2</sub>) yang tinggi di atmosfer. Gas ini berkontribusi sebagai Gas Rumah Kaca yang menyebabkan peningkatan suhu di permukaan bumi. Akhir abad ke 21 diperkirakan konsentrasi CO<sub>2</sub> mencapai 490 – 1.260 ppm (IPCC, 2010). Hal ini apabila dibiarkan berakibat terjadinya perubahan iklim dunia. Peningkatan gas CO<sub>2</sub> di atmosfer harus diimbangi dengan penyerapan karbon oleh vegetasi sebagai upaya mitigasi dampak buruk perubahan iklim. Beberapa riset mempertimbangkan peran *blue carbon* sebagai penyerap dan penyimpan karbon yang besar. Ekosistem pesisir berpotensi mengurangi setengah dari emisi karbon hasil kegiatan manusia. Karbon yang diserap akan disimpan dalam bentuk biomassa dan sedimen (Röhr *et al.*, 2016). Padang lamun menjadi ekosistem dengan kemampuan mengikat karbon di laut sebanyak 18 % (Gullström *et al.*, 2017). Lamun memfiksasi karbon melalui proses fotosintesis yang hasilnya dikeluarkan dengan respirasi dan sebagian diakumulasi menjadi biomassa. Oleh karena itu, keberadaan lamun dibutuhkan sebagai jasa penyerap karbon di bumi.

Taman Nasional Karimunjawa merupakan kawasan pelestarian alam yang terdiri 22 pulau, salah satunya Pulau Kemujan. Pulau ini berpenduduk banyak sehingga aktivitas manusia tinggi seperti kegiatan budidaya dan transportasi kapal. Kondisi tersebut mempengaruhi perairan disekitarnya. Dampak yang timbul yaitu degradasi luas tutupan lamun. Vegetasi yang mengalami degradasi mampu melepaskan 0,05–0,33 Pg karbon kembali ke atmosfer tiap tahunnya (Oreska *et al.*, 2017). Kepulauan Karimunjawa mengalami penurunan luasan tutupan lamun seluas 30.000 ha pada periode waktu dua dekade terakhir (Marfai *et al.*, 2021).

Studi mengenai kandungan karbon lamun sudah banyak dilakukan di Pulau Kemujan, diantaranya di Pantai Telaga dengan kandungan karbon pada lamun mencapai 138,47–1533,28 gC/m<sup>2</sup> (Dewi *et al.*, 2021) dan di perairan Batulawang sebanyak 12,97– 359,87 gC/m<sup>2</sup> (Rhamadany *et al.*, 2021). Studi terkait lamun di Pantai Legon Bajak masih tergolong sedikit, sehingga diperlukan informasi mengenai potensi penyerapan karbon di lokasi tersebut. Penelitian ini bertujuan mengetahui nilai biomassa dan kandungan karbon di bawah substrat dan atas substrat lamun di Pantai Legon Bajak, Pulau Kemujan, Taman Nasional Karimunjawa.

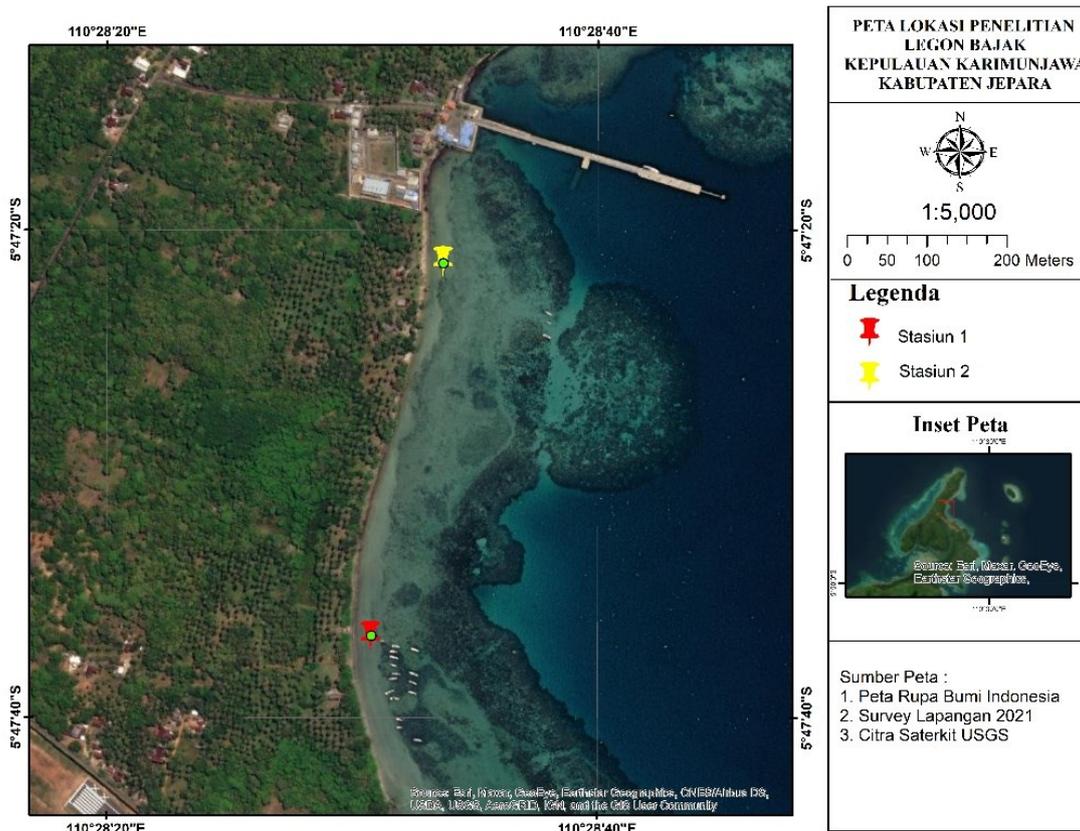
## MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel lamun dengan jenis berbeda. Sampel diambil di Pantai Legon Bajak pada tanggal 28 November s.d. 29 November 2021 dengan dua stasiun. Penentuan stasiun penelitian didasarkan pada aktivitas penduduk dan kapal nelayan. Stasiun pertama terletak dekat dengan dermaga, sehingga banyak aktivitas kapal. Stasiun kedua terletak jauh dari dermaga dan aktivitas kapal sedikit.

Pengamatan vegetasi lamun diantaranya jenis, kerapatan, dan persentase tutupan lamun. Metode yang digunakan adalah metode *line transect quadrant*. Transek garis dibentangkan sepanjang 100 meter tegak lurus ke arah laut. Transek kuadran berukuran 50 x 50 cm yang terbagi menjadi 4 sub plot ditempatkan di sebelah kanan transek garis pada jarak tiap 10 meter. Perhitungan kerapatan dan persentase tutupan lamun digunakan buku Panduan Monitoring Lamun oleh LIPI (Rahmawati *et al.*, 2014).

Pengambilan sampel lamun dengan menggunakan *seagrass core* berbahan PVC. Bagian lamun yang diambil meliputi akar, rimpang dan daun dari tiap jenis lamun yang ditemukan. Sampel dicuplik dari ujung daun hingga batas penetrasi akar (Bagu *et al.*, 2020). *Seagrass core* ditekan ke arah substrat secara vertikal dan ditutup bagian atas agar sampel tercabut dari substrat. *Core* diangkat dengan diputar perlahan, kemudian dimiringkan sebelum mencapai permukaan substrat. Tas jaring disiapkan dibawah *core* sebagai wadah sampel. Sampel dimasukkan ke dalam tas jaring untuk dibersihkan dari sisa sedimen dan dimasukkan ke plastik sampel (Rustam *et al.*, 2019).

Sampel lamun dipisahkan berdasarkan bagian lamun bawah substrat (akar dan rimpang) dan atas substrat yaitu daun, selanjutnya dipotong – potong dan ditimbang sebagai berat basah. Pengeringan sampel menggunakan oven pada suhu 60°C hingga mencapai berat yang konstan (Ganefiani *et al.*, 2019). Hasil pengeringan kemudian ditimbang sebagai berat kering. Sampel lamun dihitung berdasarkan berat kering, maka diperoleh nilai biomassa tiap bagian.



**Gambar 1.** Peta lokasi Pantai Legon Bajak Pulau Kemujan, Taman Nasional Karimunjawa

Nilai kandungan karbon lamun ditentukan menggunakan metode LOI (*Loss of Ignition*) atau disebut juga sebagai pengabuan kering (Helrich, 1990). Metode ini dilakukan dengan cara pengabuan sampel pada suhu tinggi, yaitu 450 – 550°C dalam waktu 4 – 8 jam menggunakan tanur listrik (*furnace*) (Maramis *et al.*, 2020). Nilai kerapatan lamun (D) dianalisis dengan menggunakan persamaan dari Rustam *et al.* (2019). Perhitungan persentase tutupan lamun (%) diperoleh dengan menggunakan rumus berdasarkan Buku Panduan Monitoring Padang Lamun (Rahmawati *et al.*, 2014). Biomassa lamun dapat dianalisa menggunakan rumus persamaan menurut (Rustam *et al.*, 2019). Kandungan karbon jaringan lamun dengan metode pengabuan dihitung menggunakan rumus persamaan menurut Helrich (1990). Perhitungan bahan organik dengan metode pengabuan dapat menggunakan persamaan menurut Helrich (1990). Nilai kandungan karbon pada jaringan lamun dianalisis dengan menggunakan rumus persamaan menurut Helrich (1990).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil di lokasi penelitian diperoleh 5 jenis lamun, yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Halophila ovalis* dan *Halodule uninervis* (Tabel 1). Semua jenis lamun tersebut ditemukan di stasiun I maupun stasiun II, kecuali *E. acoroides* yang hanya terdapat di stasiun I. Jenis ini tumbuh mengelompok di beberapa titik pada stasiun I. Stasiun I memiliki kedalaman lebih tinggi dibandingkan stasiun II, yaitu 0,5 – 0,8 m sehingga mendukung pertumbuhan *E. acoroides* yang memiliki ukuran morfologi besar. *E. acoroides* tumbuh baik pada substrat bervariasi yang selalu tergenang oleh air (Tasabaramo *et al.*, 2015). Letak stasiun I lebih jauh dari dermaga dibandingkan dengan stasiun II, sehingga pertumbuhan lamun tidak terganggu adanya kegiatan kapal nelayan. Stasiun II memiliki kondisi kedalaman lebih rendah daripada stasiun I, yaitu

0,35–0,56 meter. Perairan yang dangkal tersebut menjadi habitat yang baik untuk jenis lamun seperti *C. rotundata* dan *T. hemprichii*. *C. rotundata* menyukai lingkungan perairan yang terpapar sinar matahari dan merupakan jenis kosmopolit, dimana spesies ini mampu tumbuh hampir di semua kategori habitat (Broun, 1985).

Hasil kerapatan dan persentase penutupan lamun bervariasi, yaitu 35 – 623 individu/m<sup>2</sup> dan 2,27–11,55% (Tabel 2). Kerapatan jenis tertinggi adalah *T. hemprichii* dengan nilai mencapai 354 individu/m<sup>2</sup> di stasiun I dan *H. uninervis* sebanyak 623 individu/m<sup>2</sup> di stasiun II. Nilai persentase tutupan lamun tertinggi di kedua stasiun diperoleh jenis *T. hemprichii* 11,55%. Jenis ini merupakan jenis yang banyak ditemui di lokasi penelitian dengan substrat berupa pasir halus. Tingginya nilai kerapatan dan persentase penutupan tersebut terkait dengan kemampuan adaptasi yang baik. *Thalassia hemprichii* merupakan lamun yang banyak ditemukan beberapa jenis substrat seperti pasir lanau, pasir kasar dan karang (Tomascik *et al.*, 1997). Bentuk akar dan rimpang yang tebal, membantu *T. hemprichii* lebih kokoh menyokong pertumbuhan di lingkungan dengan arus kuat dan berbagai jenis substrat (Lanyon, 1986). Pertumbuhan rhizoma yang baik terhubung dengan fraksi substrat berupa pasir menyebabkan *T. hemprichii* tumbuh dominan di suatu perairan (Prayogo *et al.*, 2021).

Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan kerapatan dan persentase penutupan lamun memiliki nilai yang tidak selalu sebanding. Lamun dengan kerapatan tinggi belum tentu memiliki nilai persentase tutupan yang tinggi pula. Kerapatan merupakan hubungan antara jumlah individu dalam suatu luasan. Persentase penutupan terkait dengan morfologi lamun yang mempengaruhi tutupan kanopi. Oleh karena itu, lamun bermorfologi besar dengan persentase tutupan tinggi tidak menentukan kerapatannya juga tinggi.

Rata – rata persentase tutupan lamun total adalah 28,69%. Nilai tersebut menunjukkan kondisi vegetasi lamun di Pantai Legon Bajak termasuk kategori sedang. Kategori tersebut ditentukan berdasarkan kategori tutupan lamun, yaitu kategori jarang (0 – 25%), sedang (26 – 50%),

**Tabel 1.** Jenis – jenis lamun di Pantai Legon Bajak

No.	Jenis Lamun	Stasiun	
		I	II
1	<i>Enhalus acoroides</i>	+	-
2	<i>Thalassia hemprichii</i>	+	+
3	<i>Cymodocea rotundata</i>	+	+
4	<i>Halophila ovalis</i>	+	+
5	<i>Halodule uninervis</i>	+	+
Jumlah Spesies		5	4

Keterangan : + : Ditemukan; - : Tidak Ditemukan

**Tabel 2.** Kerapatan dan persentase penutupan lamun di Pantai Legon Bajak

Jenis Lamun	Stasiun			
	I		II	
	(Individu /m <sup>2</sup> )	% Cover	(Individu /m <sup>2</sup> )	% Cover
<i>E. acoroides</i>	109	5,11	0	0
<i>T. hemprichii</i>	354	11,55	499	11,55
<i>C. rotundata</i>	116	5,49	223	4,36
<i>H. ovalis</i>	35	2,08	93	5,11
<i>H. uninervis</i>	295	4,55	623	6,82
$\Sigma$	909	28,78	1438	28,60

padat (5–75%) dan sangat padat (76–100%) (Rahmawati *et al.*, 2014). Rendahnya persentaseutupan tersebut diduga karena banyaknya kegiatan masyarakat yang berpotensi mempengaruhi degradasi padang lamun. Hal ini terkait dengan status Pulau Kemujan sebagai zona budidaya bahari dan zona pemukiman berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan Dan Konservasi Alam No: SK. 28/IV-SET/2012 Tentang Zonasi Taman Nasional Karimunjawa tanggal 06 Maret 2012. Pulau Kemujan yang merupakan pulau berpenghuni sehingga kegiatan yang dilakukan oleh masyarakat juga banyak, diantaranya budidaya ikan, budidaya rumput laut, transportasi kapal. Kerusakan padang lamun dapat dipengaruhi oleh faktor antropogenik meliputi aktivitas nelayan, aktivitas industri dan aktivitas dermaga (Maharyana *et al.*, 2021).

Hasil estimasi biomassa diperoleh nilai biomassa bawah substrat, yaitu 2,13 – 150,95 g/ m<sup>2</sup> lebih tinggi dibandingkan biomassa atas substrat 2,29 – 129,63 g/ m<sup>2</sup> (Tabel 3). Biomassa bawah lamun yang meliputi rhizoma dan akar memiliki struktur padat. Rhizoma dan akar banyak menyimpan zat pati dan nutrien di lamun. Hasil fotosintesis lamun sebagian dikeluarkan melalui respirasi dan sisanya disimpan dalam bentuk zat pati. Lamun mendapat nutrien secara langsung dari substrat melalui sistem perakaran. Oleh karena itu, jaringan bawah lamun lebih banyak menyerap nutrisi dibandingkan bagian lain (Kaya, 2017). Hal tersebut merupakan bentuk adaptasi lamun terkait peran rhizoma dan akar untuk memperkokoh lamun agar tahan terhadap arus dan gelombang laut (Pramesti *et al.*, 2021).

Nilai biomassa lamun per jenis tertinggi adalah *E. acoroides* sebesar 280,58 g/ m<sup>2</sup> core 4 dan *T. hemprichii* dengan biomassa mencapai 179,22 g/ m<sup>2</sup> pada core 2. Menurut Azkab (2007), nilai biomassa lamun semakin tinggi apabila nilai kerapatannya juga tinggi. Hal ini tidak berlaku di lokasi penelitian, karena biomassa *E. acoroides* lebih tinggi dibandingkan biomassa *T. hemprichii* yang memiliki nilai kerapatan tertinggi. Ukuran *E. acoroides* yang lebih besar diduga mempengaruhi bobot lamun sehingga nilai biomassa yang dihasilkan juga tinggi. Lamun dengan morfologi besar memiliki nilai biomassa yang lebih tinggi (Laffoley dan Gimsditch, 2009). *E. acoroides* dan *T. hemprichii* merupakan lamun yang banyak ditemukan di semua perairan dan dikenal dengan adaptasi yang tinggi. Keberadaan kedua jenis lamun tersebut memiliki kontribusi dalam menyumbang nilai biomassa yang tinggi di lokasi penelitian.

Hasil penentuan kandungan karbon diperoleh nilai karbon bawah substrat 0,64–50,98 gC/ m<sup>2</sup> dan karbon atas substrat 0,93–42,28 gC/ m<sup>2</sup> (Tabel 4). Nilai tersebut menunjukkan kandungan karbon lamun bawah substrat lebih tinggi daripada karbon atas substrat. Mashoreng *et al.* (2018), dalam penelitiannya menyatakan bahwa kandungan karbon yang tersimpan pada lamun bawah substrat mencapai 54,0–77,3% dan kandungan karbon lamun bagian atas substrat yang sebesar 22,7–46,0%. Hal ini dapat terjadi dikarenakan adanya faktor fisik dari lingkungan berdampak rendah

**Tabel 3.** Estimasi biomassa bawah substrat dan atas substrat di Pantai Legon Bajak

No. Core	Spesies	Biomassa Per Jaringan (g/m <sup>2</sup> )			Total Biomassa Per Jaringan (g/m <sup>2</sup> )		
		Akar	Rhizoma	Daun+ Seludang	Bawah Substrat	Atas Substrat	Total
1	Cr	15,33	11,58	10,37	26,91	10,37	37,28
	Ho	0,58	1,55	2,29	2,13	2,29	4,42
2	Th	52,37	78,30	48,55	130,67	48,55	179,22
3	Hu	5,80	4,13	2,97	9,93	2,97	12,90
4	Th	34,66	17,55	71,49	52,21	71,49	123,70
	Ea	73,08	77,87	129,63	150,95	129,63	280,58
5	Th	56,55	27,32	22,97	83,87	22,97	106,84
6	Cr	6,22	10,31	4,95	16,53	4,95	21,48
	Th	65,25	46,55	53,51	111,80	53,51	165,31

Keterangan : Ea : *Enhalus acoroides*; Cr : *Cymodocea rotundata*; Th : *Thalassia hemprichii*; Ho : *Halophila ovalis*; Hu : *Halodule uninervis*.

terhadap simpanan karbon bawah lamun (Rhomadhoni dan Romadhon, 2020). Kandungan karbon atas lamun terpengaruh oleh adanya fluktuasi lingkungan dan karbon mudah terlepas jika terdapat kondisi yang tidak sesuai. Arus yang kuat pada musim baratan menyebabkan helai daun mudah terlepas dan menjadi serasah sehingga karbon yang tersimpan pada daun juga hilang. Sebaliknya, karbon di bawah substrat dapat tersimpan lebih lama meskipun kondisi tunas hilang atau mati (Kennedy *et al.*, 2009). Tingginya karbon lamun yang tersimpan di bawah substrat menunjukkan lamun diduga berpotensi sebagai *carbon sinker*, karena karbon yang terkubur di bawah substrat akan tersimpan dalam jangka waktu lama.

Lamun memiliki kemampuan yang berbeda – beda dalam menyerap karbon. Simpanan karbon pada lamun berbanding lurus dengan nilai biomassa. Penyerapan karbon oleh padang lamun dapat bervariasi berdasarkan jenisnya (Campbell *et al.*, 2015). *E. acoroides* memiliki kandungan karbon tertinggi mencapai 93,26 gC/ m<sup>2</sup> dan terendah adalah *H. ovalis* dengan karbon sebesar 1,57 gC/ m<sup>2</sup>. Hal ini diduga karena morfologi tiap lamun berbeda, misalnya *E. acoroides* dengan morfologi besar akan menghasilkan karbon yang tinggi. Ditambahkan Hertastuti *et al.* (2020), lamun dengan ukuran yang semakin besar, maka biomassa yang dihasilkan besar dan karbon yang disimpan semakin meningkat. *Halophila* sp. merupakan jenis lamun dengan tingkat produksi dan penyebaran cepat, tetapi kemampuan dalam menyimpan karbon rendah (Rahman *et al.*, 2018).

Faktor lain yang berpengaruh adalah parameter fisik perairan meliputi kedalaman, pH dan sedimen. Kondisi kedalaman diduga mempengaruhi nilai biomassa lamun terkait dengan intensitas sinar matahari untuk kegiatan fotosintesis. Nilai biomassa lamun yang tumbuh di kedalaman 1 – 2 meter lebih tinggi dibandingkan di kedalaman 3 meter (Lisdawati *et al.*, 2018). Derajat keasaman menjadi faktor ketersediaan ion bikarbonat yang berdampak pada laju produksi lamun. pH optimum bagi pertumbuhan lamun adalah 6,8 – 8,5 dimana pada kondisi tersebut perairan memiliki ion bikarbonat dalam jumlah melimpah yang dibutuhkan lamun untuk proses fotosintesis (Phillips dan Menez, 1998).

Tiap jenis sedimen terdiri atas komposisi berbeda sehingga kandungan bahan organik juga berbeda, hal itu diduga mempengaruhi pertumbuhan lamun. Kondisi sedimen tertentu mempengaruhi jenis lamun yang tumbuh mendominasi dan secara tidak langsung berperan terhadap nilai karbon pada suatu area (Marliana *et al.*, 2021). Sedimen sebagai tempat hidup lamun juga berperan sebagai pengubur karbon terbesar pada ekosistem lamun. Hal ini didukung Aji *et al.* (2020), sedimen berkontribusi sebanyak 97,92– 98,49% dari total stok karbon dibandingkan dengan biomassa lamun. Oleh karena itu, penentuan karbon dalam sedimen diperlukan untuk mengestimasi nilai karbon total di ekosistem padang lamun.

**Tabel 4.** Kandungan karbon bawah substrat dan atas substrat di Pantai Legon Bajak

No. Core	Spesies	Kandungan Karbon (gC/m <sup>2</sup> )		
		Karbon Bawah Substrat	Karbon Atas Substrat	Total Karbon
1	Cr	8,90	3,40	12,30
	Ho	0,64	0,93	1,57
2	Th	38,70	21,54	60,24
3	Hu	3,15	1,07	4,22
4	Th	15,59	23,34	38,93
	Ea	50,98	42,28	93,26
5	Th	24,45	7,47	31,92
6	Cr	5,90	1,58	7,48
	Th	34,23	17,82	52,05
Total		182,54	119,43	301,97

**Keterangan :** Ea : *Enhalus acoroides*; Cr : *Cymodocea rotundata*; Th : *Thalassia hemprichii*; Ho : *Halophila ovalis*; Hu : *Halodule uninervis*

Estimasi kandungan karbon total pada vegetasi lamun di lokasi penelitian adalah 301,97 gC/m<sup>2</sup>. Nilai tersebut tergolong rendah dibandingkan dengan lokasi lain di Pulau Kemujan, yaitu di Pantai Telaga dengan kandungan karbon total 1533,28 gC/m<sup>2</sup> (Dewi *et al.*, 2021) dan di Perairan Batulawang mencapai 1588,05 gC/m<sup>2</sup> (Rhamadany *et al.*, 2021). Hal ini diduga karena vegetasi lamun memiliki kondisi kesehatan dan luas penutupan yang lebih rendah sehingga berdampak pada serapan karbonnya. Berdasarkan kondisi tersebut, maka diperlukan upaya rehabilitasi untuk meningkatkan kualitas ekologi padang lamun di lokasi penelitian. Hal ini didukung oleh Rahmawati *et al.* (2020), upaya konservasi diperlukan agar resiliensi ekosistem meningkat yaitu dengan meminimalisir gangguan, mempertimbangkan jenis lamun yang dominan dan membentuk kawasan konservasi berbasis lamun. Semakin meningkat kualitas padang lamun, maka semakin meningkat juga karbon yang dapat diserap sehingga dapat mengurangi emisi karbon sebagai bentuk mitigasi dampak buruk perubahan iklim.

## KESIMPULAN

Nilai biomassa lamun yang terdapat di bawah substrat (585 g/m<sup>2</sup>) lebih besar dibandingkan yang terdapat di atas substrat (346,73 g/m<sup>2</sup>), diikuti dengan kandungan karbon lamun di bawah substrat (182,54 gC/m<sup>2</sup>) yang lebih besar dibandingkan atas substrat (119,43 gC/m<sup>2</sup>). Vegetasi lamun di lokasi penelitian berpotensi menyimpan karbon sebesar 301,97 gC/m<sup>2</sup>.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aji, F.B., Febrianto, S., & Afiati, N., 2020. Estimasi Stok Karbon Di Padang Lamun Pulau Nyamuk Dan Pulau Kemujan, Balai Taman Nasional Karimunjawa, Jepara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 12(3):805-819. DOI:10.29244/jitkt.v12i3.31505
- Azkab, M.H., 2007. Status Sumberdaya Padang Lamun di Teluk Gilimanuk, Taman Nasional Bali Barat. Status Sumberdaya Laut Teluk Gilimanuk, Taman Nasional Bali Barat. *Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI*, Jakarta: 10-16 hlm.
- Bagu, I., Hamidun, M.S., & Baderan, D.W., 2020. Estimasi Simpanan Karbon Lamun *Enhalus Acoroides* Di Kawasan Pantai Langala Dulupi Kabupaten Boalemo. *Jembura Edu Biosfer Journal*, 2(1):13-21.
- Broun, J.J.W.M., 1985. A Preliminary Study Of The *Thalassodendron ciliatum* (FORSK) Den Hartog from Eastern Indonesia. *Aquatic Botany*, 23:249-260. DOI:10.1016/0304-3770(85)90069-5
- Campbell, J.E., Lacey, E.A., Decker, R.A., Crooks, S., & Fourqurean, J.W., 2015. Carbon storage in seagrass beds of Abu Dhabi, United Arab emirates. *Estuaries and Coasts*, 38(1):242-251. DOI: 10.1007/s12237-014-9802-9
- Dewi, S.K., Setyati, W.A., & Riniatsih, I., 2021. Stok Karbon pada Ekosistem Lamun di Pulau Kemujan dan Pulau Bengkoang Taman Nasional Karimunjawa. *Journal of Marine Research*, 10(1):39-47. DOI:10.14710/jmr.v10i1.28273
- Ganefiani, A., Suryanti, S., & Latifah, N., 2019. Potensi Padang Lamun sebagai Penyerap Karbon di Perairan Pulau Karimunjawa, Taman Nasional Karimunjawa (Ability of Seagrass Beds as Carbon Sink in The Waters of Karimunjawa Island, Karimunjawa National Park). *Saintek Perikanan*, 14(2):115-122. DOI:10.14710/ijfst.14.2.115-122
- Gullström, M., Lyimo, L.D., Dahl, M., Samuelsson, G.S., Eggertsen, M., Anderberg, E., & Björk, M. 2018. Blue carbon storage in tropical seagrass meadows relates to carbonate stock dynamics, plant-sediment processes, and landscape context: insights from the western Indian Ocean. *Ecosystems*, 21:551-566. DOI:10.1007/s10021-017-0170-8
- Helrich, K., 1990. Method of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists. 15th Ed. Virginia
- Hertyastuti, P.R., Putra, R.D., Apriadi, T., Suhana, M.P., Idris, F., & Nugraha, A.H. 2020. Estimasi Kandungan Stok Karbon pada Ekosistem Padang Lamun di Perairan Dompok dan Berakit, Kepulauan Riau. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 12(3):849-862. DOI: 10.29244/jitkt.v12i3.32199

- IPCC., 2010. Special Report on Emission Scenarios (SRES).
- Kaya, A.O., 2017. Komponen Zat Gizi Lamun *Enhalus acoroides* asal Kabupaten Sopiore Provinsi Papua. *Majalah Biam*, 13(2):16-20. DOI:10.29360/mb.v13i2.3542
- Kennedy, H., & Bjork, M., 2009. Seagrass Meadows. The Management of Natural Coastal Carbon Sinks. *Switzerland*, 23-29.
- Laffoley, D., & Grimsditch, G.D., 2009. The management of natural coastal carbon sinks. *lucn*.
- Lanyon, J., 1986. Guide to The Identification of Seagrasses in Great Barrier Reef. Queensland. Australia: GBR Marine Park Special Publ.
- Lisdawati, A.S., & Siwi, L., 2018. Studi Biomassa Lamun (*Enhalus acoroides* L.) dan (*Halodule pinifolia*) Berdasarkan Kedalaman Air Laut di Pantai Desa Tanjung Tiram Sulawesi Tenggara. *Biowallacea*, 5(2):861-870. DOI:10.33772/biowallacea.v5i2.5878
- Marhayana, S., Kel, S., Halid, I.I., & Halid, I., 2021. Pengelolaan Dan Pola Pemanfaatan Ekosistem Lamun Untuk Perikanan Baronang Lingkis Berkelanjutan. Yogyakarta: Deepublish.
- Maramis, M.A., Wagey, B., Rumengan, A.P., Sondak, C.F., Opa, E.T., & Kondoy, K.F., 2020. Karbon pada padang lamun di perairan pulau manado tua. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 8(2):79-91. DOI:10.35800/jplt.8.2.2020.29950
- Marfai, M.A., Mardiatno, D., Wibowo, A.A., Utami, N.D., Jihad, A., Sudarno, A., Wilujeng, I., & Lubis, N.A.Z., 2021. Kajian pengelolaan pesisir berbasis ekowisata di Kepulauan Karimunjawa. Yogyakarta: UGM PRESS.
- Marliana, I., Ahyadi, H., Candri, D.A., Rohyani, I.S., Tarigan, S.A.R., Trilestari, P.S., Aviandhika, S., & Astuti, S. P., 2021. Estimasi Simpanan Karbon dan Status Kesehatan Padang Lamun di Pulau Kelapa Kabupaten Bima. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(1):72-85. DOI:10.33394/bjib.v9i1.3542.
- Mashoreng, S., Selamat, M.B., Amri, K., & La Nafie, Y.A., 2018., Hubungan antara persen penutupan dan simpanan karbon lamun. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 3(1):74-83. DOI:10.24198/jaki.v3i1.23437
- Oreska, M.P., McGlathery, K.J., & Porter, J. H., 2017. Seagrass Blue Carbon Spatial Patterns At The Meadow-Scale. *PloS one*, 12(4):1-18. DOI:10.1371/journal.pone.0176630
- Phillips, R.C., & Menez, E.G., 1988. Seagrasses. Washington D.C.: Smithsonian Institution Press.
- Pramesti, R., Subagiyo, S., Setyati, W.A., & Buana, T., 2021. Potensi Padang Lamun (*Thalassia hemprichii*) Sebagai Penyerap Karbon di Pantai Krakal, Gunungkidul, Yogyakarta. *Buletin Oseanografi Marina*, 10(3):283 – 290. DOI:10.14710/buloma.v10i3.36758
- Prayogo, B.P., Idris, F., & Nugraha, A.H., 2021. Pertumbuhan dan Produksi Lamun *Thalassia hemprichii* di Pesisir Pulau Bintan. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 4(2): 425 – 434.
- Rahman, F.A., Qayim, I., & Wardiatno, Y., 2018. Carbon Storage Variability in Seagrass Meadows of Marine Poton Bako, East Lombok, West Nusa Tenggara, Indonesia. *Biodiversitas*, 19(5): 1626-1631. DOI:10.13057/biodiv/d190505
- Rahmawati. S., Irawan, A., Supriyadi, I.H., & Azkab, M.H., 2014. Panduan Monitoring Padang Lamun. Bogor: Sarana Komunika Utama.
- Rahmawati, S.E., Lisdayanti, A., Kusnadi, M.P., Rizki, M.R., Hanafi, & Rahmadi, P., 2022. Status Ekosistem lamun di Indonesia Tahun 2021. Pusat Riset Oseanografi, Organisasi Riset Kebumihan dan Maritim. Badan Riset dan Inovasi Nasional. 94 hlm.
- Rhamadany, A., Suryono, C.A., & Pringgenies, D., 2021. Biomassa dan Simpanan Karbon pada Ekosistem Lamun di Perairan Batulawang dan Pulau Sintok Taman Nasional Karimunjawa. *Journal of Marine Research*, 10(3):413 – 420. DOI:10.14710/jmr.v10i3.31692
- Rhomadhoni, A. & Romadhon, A., 2020. Estimasi Stok Karbon Pada Ekosistem Lamun Di Pulau Raas Kabupaten Sumenep. *Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 1(2):160–167. DOI:10.21107/jjuvenil.v1i2.7570
- Röhr, M.E., Boström, C., Canal-Vergés, P., & Holmer, M., 2016. Blue Carbon Stocks in Baltic Sea Eelgrass (*Zostera marina*) Meadows. *Biogeosciences*, 13:6139–6153. DOI:10.5194/bg-13-6139-2016
- Rustam, A., Ningsih, Y.P.R., Suryono, D.D., Daulat, A., & Salim, H.L., 2019. Dinamika Struktur Komunitas Lamun di Perairan kepulauan karimunjawa, Kabupaten Jepara. *Jurnal Kelautan*

*Nasional*, 14(3):179-190. DOI: 10.15578/jkn.v14i3.7761

Rustam, A., Adi, N.S., Daulat, A., Kiswara, W., Yusup, D.S., & Rappe, R.A., 2019. Pedoman Pengukuran Karbon di Ekosistem Padang Lamun. Jawa Barat: ITB Press. 89 hlm.

Tasabaramo, I.A., Kawaroe, M., & Rappe, R. A., 2015. Laju Pertumbuhan, Penutupan, dan Tingkat Kelangsungan Hidup *Enhalus acoroides* Yang Ditransplantasi Secara Monospesies dan Multispesies. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(2):757–770. DOI: 10.28930/jitkt.v7i2.11169

Tomascik, T., Mah, A.J., Nontji, A., & Moosa, M.K., 1997. The Ecology of The Indonesian Seas Part II. Periplus Editions. Singapore.