

Potensi Penyerapan Karbon Pada Padang Lamun (*Seagrass*) Di Teluk Youtefa Kota Jayapura, Papua

Linda Hetty Yanne Fatahan^{1*}, Basa T. Rumahorbo¹ dan Korinus Rejauw¹

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan, FMIPA Universitas Cenderawasih

*e-mail korespondensi: lhindahyf@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRACT
Diterima : 22 Juli 2021 Disetujui : 20 Agustus 2021 Terbit Online : 31 Agustus 2021	<i>Climate change has been global warming as greenhouse gas emissions (GHG) caused by increased emissions of gases such as carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄), nitrous oxide (N₂O), and chlorofluorocarbons (CFC) so that solar energy is trapped in the earth's atmosphere. Various efforts have been made to reduce the impact of climate change, one of which is by utilizing the oceans and coastal ecosystems as natural CO₂ sinks. The purpose of this study was to determine the density, carbon sequestration in biomass and the habitat conditions of seagrass beds conducted in March 2021 in Youtefa Bay, Jayapura Papua. Seagrass density was carried out using the quadrant transect method, carbon content analysis was carried out using the ashing method. The results of the study found 1 species of seagrass, namely <i>Enhalus acoroides</i>, the density values ranged from 85.69 ind/m² - 102.56 ind/m², the value of biomass under the substrate ranged from 3321.75 - 3580.75 gbk/m² which was greater than the value of the biomass above the substrate, which ranged from 720.19 to 955.79 gbk/m², followed by the value of the carbon content under the substrate (roots and rhizomes) ranged from 87.30 - 96.92 g C/m² while the value of carbon content above the substrate (leaf) ranged from 35.99 - 44.84 g C/m². The total carbon stock in Youtefa Bay waters, Jayapura City, Papua ranges from 4859.38 - 6687.89 tons/ha.</i>

Key Words:

Biomass
Carbon Content
Carbon Sequestration
Ashing Method
Youtefa Bay

Copyright © 2021 Universitas Cenderawasih

PENDAHULUAN

Perubahan iklim sudah terjadi sejak lama dan kini menjadi isu global yang gencar dibicarakan oleh dunia. Harimbi (2019) menyatakan semenjak adanya revolusi industri pada tahun 1780, salah satu dampak perubahan iklim adalah pemanasan global atau global warming. Pemanasan global yang disebabkan karena meningkatnya emisi gas-gas seperti karbondioksida (CO₂), metana (CH₄), dinitrooksida (N₂O), dan chlorofluorocarbons (CFC) selanjutnya disebut sebagai emisi gas rumah kaca (GRK) sehingga energi matahari terperangkap dalam atmosfer bumi (Riebeek, 2010). Deantari et al. (2019) menyatakan karbon dioksida (CO₂) merupakan gas-gas yang paling paling dominan mengakibatkan terjadinya pemanasana global. Astiti et al. (2020) menyatakan karbon dioksida (CO₂) berasal dari peningkatan pembangunan industry, alihfungsi lahan serta transportasi.

Indonesia memiliki potensi padang lamun yang tinggi dengan memiliki 15 dari 60 spesies lamun di dunia, di indonesia mencakup 2 suku (famili) yaitu: *Hydrocharitaceae* dan *Potamogetonaceae* dengan 7 marga dan 15 jenis yang tersebar seluas 150.693,16 hektar (Hernawan et al., 2017) pada kedalaman mencapai 50 m dengan struktur komunitas yang berbedabeda (Hogarth, 2015). Ekosistem padang lamun merupakan salah satu ekosistem terpenting di

perairan pesisir, memiliki fungsi ekologi diantaranya adalah sebagai habitat (tempat hidup), tempat pemijahan (*spawning ground*), tempat pengasuhan (*nursery ground*), tempat pembesaran (*rearing ground*), dan tempat mencari makanan (*feeding ground*) dari berbagai biota (Kordi, 2011).

Lautan dan ekosistem pesisir adalah penyerap CO₂ alami (*natural CO₂ sink*) terbesar di bumi. Siklus karbon di atmosfer yang terjadi di laut diketahui mampu menyerap sekitar 55% karbon di atmosfer. Ekosistem pesisir bersama hutan tropis (*Green Carbon*) diyakini mampu menjadi garda penyeimbang untuk mengurangi laju emisi melalui penyerapan karbon (Lavery et al., 2013). Kontribusi vegetasi lamun terhadap penyerapan karbon dapat dilakukan melalui proses fotosintesis yang kemudian dapat disimpan dalam bentuk biomasa. Hartati et al. (2012) menyatakan ekosistem lamun sebagai salah satu penyerap CO₂ dari atmosfer dalam kaitannya mengurangi emisi karbon dalam proses pemanasan global". Dimana biomasa lamun dapat diukur berdasarkan satuan berat (berat kering atau berat abu) lamun bagian tumbuhan yang berada di atas substrat (daun, seludang, buah dan bunga) dan atau bagian di bawah substrat (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 (Graha dkk,

2016). Biomassa lamun dipengaruhi oleh umur tegakan, komposisi, struktur tegakan dan perkembangan vegetasi (Kusmana dan Watanambe, 1991). Karbon yang berasal dari atmosfer diserap melalui proses fotosintesis kemudian terlarut di laut dan disimpan dalam bentuk DIC (*Dissolved Inorganic Carbon*) (UNEP, 2009).

Ekosistem lamun dapat menyimpan sebanyak 83.000 metrik ton karbon dalam setiap kilometer persegi dan mengendapkannya dalam jaringan bagian lamun atau sedimen dalam waktu yang cukup lama, sehingga keberadaan lamun di bumi sangat diperlukan sebagai jasa dalam penyerapan karbon (Fourqurean et al., 2012). Penyerapan karbon pada jenis lamun *E. acoroides* memiliki potensi penyerapan karbon terbesar dibandingkan jenis lainnya. Harimbi et al. (2019) menyatakan di Teluk Awur jenis lamun *E. acoroides* lebih tinggi yaitu 1,07 ton/ha karbon dibandingkan dengan jenis *C. serrulata* yaitu 0,64 ton/ha karbon.

Secara umum di Papua, belum banyak penelitian terkait peranan padang lamun sebagai tumbuhan mitigasi CO₂. Salah satu wilayah pesisir yang diketahui memiliki padang lamun yang luas adalah Teluk Youtefa Kota Jayapura. Teluk Youtefa memiliki luas perairan 1.675 Ha, yang ditetapkan sebagai Taman Wisata Alam berdasarkan Kepmen LH No. 714/Kpts-II/1996. Namun kondisi alam Teluk Youtefa telah mengalami banyak perubahan akibat aktifitas masyarakat dalam memanfaatkan ekosistem laut serta peruntukkan lahan untuk pembangunan yang semakin meningkat, sehingga

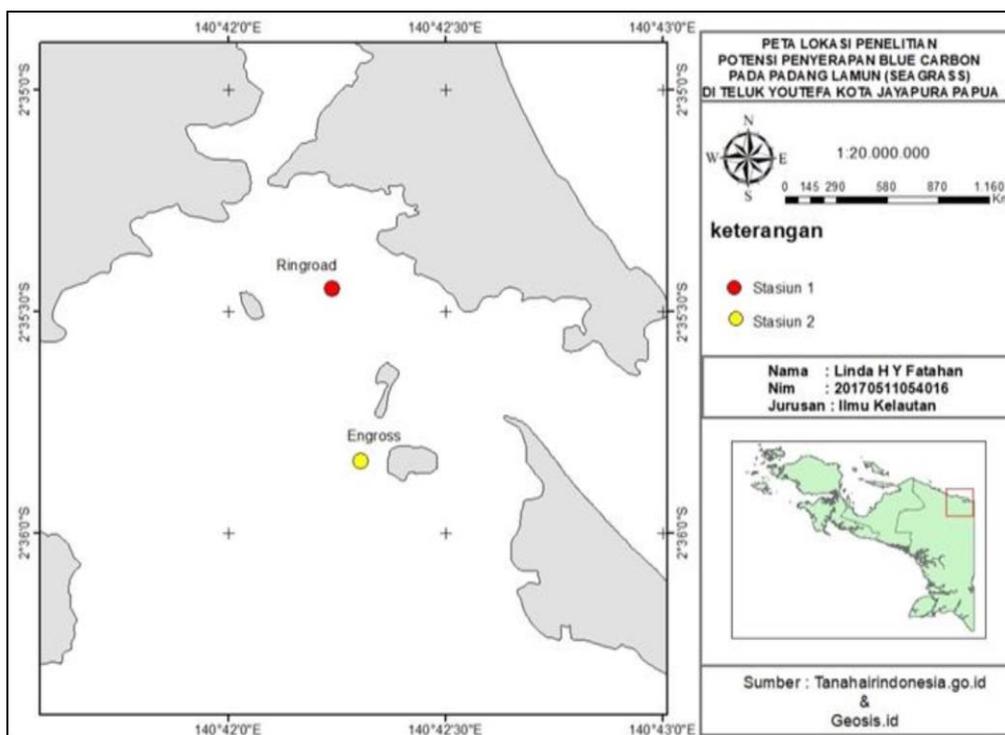
diduga dapat berdampak pada meningkatnya emisi karbon dioksida (CO₂) disekitarnya. Teluk Youtefa termasuk dalam kategori teluk semi tertutup sehingga proses pasang surut memengaruhi fluktuasi variabel fisik-kimiawi perairan. Teluk ini memiliki areal padang lamun yang disusun oleh empat spesies lamun, yaitu: *Thalassia hemprichii*, *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis*, dan *H. minor* yang menyebar dalam luasan hamparan padang lamun seluas 110,83 ha atau 26,50% dari luasan perairan dalam Teluk Youtefa keberadaan lamun terdapat di Kampung Tobati, Engros, Abe Pantai dan Nafri (Tebay, 2012).

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan kajian untuk memperoleh data terkait peranan padang lamun sebagai penyerap karbon di Teluk Youtefa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui biomassa dan kandungan karbon yang tersimpan pada padang lamun di Teluk Youtefa Kota Jayapura, Papua.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Pengambilan data lapangan dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2021 di dua stasiun penelitian di perairan Teluk Youtefa Kota Jayapura Papua (Gambar 1). Stasiun 1 merupakan lokasi yang dekat dengan pemukiman penduduk, sedangkan stasiun 2 merupakan lokasi yang jauh dari pemukiman. Analisis sampel lamun dilakukan di Laboratorium Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan, FMIPA, Universitas Cenderawasih.

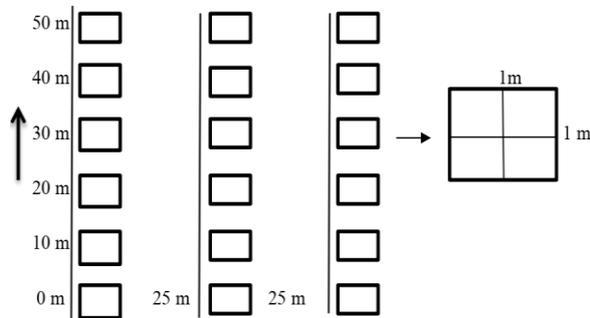


Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Pengambilan Data Lapangan

Pengambilan data lamun dilakukan dengan menggunakan metode transek line kuadran (Mckenzie et al., 2003), sedangkan identifikasi lamun mengacu pada Azkab (1999). Sebanyak 3 transek garis dibentangkan di setiap titik stasiun dengan panjang 50 m diletakkan secara tegak lurus yang disesuaikan dengan kondisi lapangan. Jarak antar transek garis adalah 25 m, dimana transek kuadran diletakkan disisi kanan transek garis dengan jarak antar kuadran adalah 10 m. Total transek yang dibentangkan dalam satu stasiun adalah 3 transek garis dan 18 kuadran (Gambar 2).

Kerapatan lamun diperoleh dengan menggunakan kuadran 1x1 m yang terdiri dari sub plot berukuran 25x25 cm, diletakkan pada titik 0 dan 50 dari batas awal ditemukan lamun sampai batas akhir ditemukan lamun. Semua tegakan lamun yang ditemukan dalam kuadran dihitung jumlahnya dan di catat. Pengambilan sampel lamun hanya di ambil pada sub petak 25x25 cm dengan cara mencuplik menggunakan bantuan sekop dan pisau hingga kedalaman penetrasi akar. Rhizome yang berada di luar transek akan di potong agar mempermudah proses pengambilan sampel yang berada di dalam transek. Setelah sampel dicuplik, kemudian dimasukkan ke dalam plastik sampel dan diberi label. Bersamaan pada saat dilakukannya pengambilan sampel di lakukan juga pengukuran parameter fisika dan kimia perairan.



Gambar 2. Skema peletakan transek garis untuk pegamatan lamun

Prosedur Analisis Karbon Pada Lamun

Potensi lamun sebagai penyerap karbon diketahui berdasarkan hasil analisis laboratorium yang terdiri dari pemisahan bagian sampel berdasarkan akar, rhizoma, dan daun lamun. Adapun tahapan analisis karbon pada lamun sebagai berikut:

1. Sampel lamun ditimbang untuk mengetahui berat basah nya, kemudian dimasukkan dalam oven pada suhu 60°C selama ±48 jam untuk memperoleh berat kering;
2. Selanjutnya sampel di potong kecil-kecil sampai halus, dan menimbang sebanyak 1gram sampel kering;

3. Setelah di timbang, sampel di masukkan ke dalam cawan, yang kemudian di masukan ke dalam tanur listrik pada suhu 500°C selama 6 jam, untuk memperoleh abu; dan
4. Setelah menjadi abu sampel di keluarkan dan di timbang untuk memperoleh nilai berat abu.

Analisis Data

Kerapatan lamun

Perhitungan kerapatan lamun digunakan untuk mengetahui jumlah tegakan (Ind) dalam satu luasan kuadran yang dinyatakan dalam satuan (Ind/m²). Kerapatan lamun dapat diketahui berdasarkan persamaan (Supriadi et al., 2014):

$$D = \frac{\sum ni}{A}$$

Keterangan:

D = kerapatan jenis (individu/m²)

ni = jumlah tegakan

A = luas daerah yang disampling (m²)

Tabel 1. Skala kondisi padang lamun berdasarkan kerapatan (Braun-Blanquet, 1965)

Skala	Kerapatan	Kondisi
5	> 175	Sangat rapat
4	125 - 175	Rapat
3	75 - 125	Agak rapat
2	25 - 75	Jarang
1	< 25	Sangat jarang

Biomassa lamun

Biomassa lamun dibagi menjadi dua bagian, yaitu bagian di atas substrat (AS) yang meliputi daun dan bagian di bawah substrat (BS) yang meliputi akar dan rhizoma. Penghitungan biomassa lamun menggunakan rumus menurut Duarte (1990) sebagai berikut:

$$B = W \times D$$

Keterangan:

B = Biomassa lamun (gr/m²)

W = Berat kering lamun (gr/tunas)

D = Kerapatan lamun (individu/m²)

Karbon lamun

Metode pengabuan digunakan untuk menghitung kadar abu pada jaringan lamun berdasarkan persamaan berikut (Huriawati, 2016):

$$\text{Kadar Abu} = \frac{c - a}{b - a} \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat cawan

b = adalah berat cawan + berat sampel

c = adalah berat cawan + berat abu

Setelah mengetahui kadar abu pada lamun, kemudian menghitung kadar bahan organik dengan cara menghitung pengurangan berat kering pada saat pengabuan:

$$KBO = \frac{[(b - a) - (c - a)]}{(b - a)} \times 100\%$$

Keterangan:

- KBO = Kadar Bahan Organik
 a = adalah berat cawan,
 b = adalah berat cawan + berat sampel,
 c = adalah berat cawan + (berat abu).

Selanjutnya, untuk mengetahui kadar bahan organik pada lamun, dilakukan penghitungan kandungan karbon jaringan lamun (Helrich, 1990):

$$\text{Kandungan Barbon} = \frac{\text{Bahan Organik}}{1,724}$$

Dimana 1,724 adalah konstanta nilai bahan organik.

Total stok karbon lamun dihitung dengan menggunakan rumus menurut Sulaeman et al. (2005) sebagai berikut:

$$Ct = \Sigma (Li \times Ci)$$

Keterangan:

- Ct = Karbon total (ton)
 Li = Luas Padang lamun kategori kelas ke-I (m²)
 Ci = Rata-rata stok karbon kategori kelas ke-I (gC/m²)

HASIL DAN PEMBAHASAN

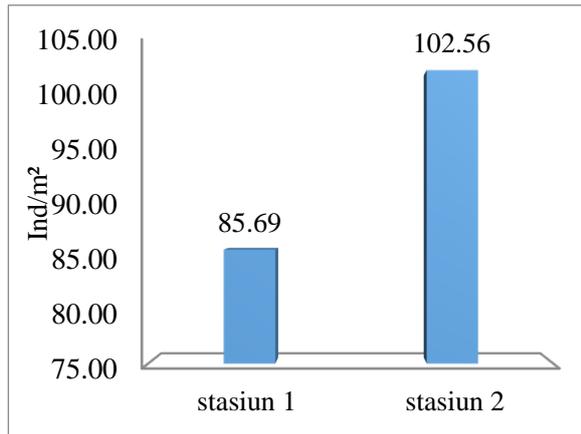
Kerapatan Lamun

Pada saat pengambilan data lamun di kedua stasiun penelitian, hanya ditemukan satu spesies lamun *Enhalus acoroides* yang mendominasi di kedua lokasi tersebut yaitu. Tebay (2012) mengatakan bahwa Teluk Youtefa memiliki area padang lamun yang disusun oleh empat spesies lamun yaitu *E. acoroides*, *Thalassia Hemprichii*, *Halophila ovalis*, dan *Halophila minor* yang menyebar dalam luasan hamparan padang lamun seluas 110,83 ha atau 26,50% dari luasan perairan dalam Teluk Youtefa. Prakoso et al. (2015) dalam Rambe (2019) yang menyatakan bahwa kemungkinan hanya jenis lamun *Enhalus acoroides* yang memiliki pertumbuhan yang cepat sehingga lamun jenis ini yang paling mendominasi di padang lamun tersebut. Spesies ini ditemukan di semua stasiun pengamatan dengan jumlah yang cukup banyak. Hal ini dikarenakan lamun *E. acoroides* mempunyai bentuk fisik yang lebih besar dibandingkan dengan spesies lamun lainnya, dan dapat hidup pada substrat pasir, pasir berlumpur

dan kadang-kadang ditemukan di karang. *E. acoroides* mampu hidup di perairan yang dangkal.

Berdasarkan Gambar 3, kerapatan lamun di stasiun 2 lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun 1. Jumlah tegakan lamun *E. acoroides* pada stasiun 2 sebanyak 3.692 tegakan, dengan nilai kerapatan yaitu 102,56 ind/m², sedangkan jumlah tegakan lamun pada stasiun 1 *Enhalus acoroides* sebanyak 3.085 dengan nilai kerapatan yaitu 85.69 Ind/m². Berdasarkan skala kerapatan menurut Braun-Blanquet (1965), kondisi kerapatan lamun pada stasiun 1 dan 2 tergolong dalam skala 3 dengan kerapatan berkisar antara 75 – 125 Ind/m² yang termasuk lamun dengan kondisi kerapatan agak rapat. Kiswara (2010) mengatakan bahwa kerapatan tunas lamun per luasan area tergantung pada jenisnya *E. acoroides* memiliki morfologi yang lebih besar dibandingkan dengan Jenis lamun lainnya hal ini yang diduga *E. acoroides* mempunyai kerapatan yang rendah dibandingkan dengan jenis lamun yang morfologinya lebih kecil. Adanya aktifitas masyarakat pesisir di sekitar perairan Teluk Youtefa menyebabkan terjadinya tekanan terhadap ekosistem padang lamun. Tekanan yang diterima oleh ekosistem lamun akan berpengaruh pada penurunan nilai kerapatan, kerusakan dan penurunan luasnya. Sehingga jika lamun terus mengalami penurunan jumlah jenis dan luasan, akan berdampak pada berkurangnya organisme yang hidup di sekitarnya.

Tingginya nilai kerapatan pada stasiun 2 hal ini dikarenakan perairan yang masih jernih dan tergenang air pada saat surut serta substrat yang cukup dalam dan sesuai untuk pertumbuhan lamun. Sedangkan rendahnya kerapatan pada stasiun ini diduga disebabkan oleh pada saat surut sebagian tidak tergenang air atau menjadi kering, hal ini membuat lamun terpapar langsung oleh sinar matahari sehingga membuat daun lamun menjadi kecoklatan. Serta adanya aktifitas masyarakat yang sedang mencari molusca, menangkap ikan menggunakan jaring, selain itu areal ini juga termasuk sebagai jalur keluar masuknya perahu atau speed boat, serta adanya aktifitas pemukiman pesisir di sekitar area padang lamun di perairan Teluk Youtefa yang menyebabkan rusaknya ekosistem lamun. Kondisi lamun yang rusak akan mempengaruhi peranan lamun sebagai habitat, tempat memijah dan tempat mencari makan berbagai organisme laut. Adapun parameter fisika-kimia perairan di kedua stasiun penelitian, seperti kecerahan, arus, salinitas, suhu, pH dan DO yang terukur selama penelitian masih dalam kondisi baik untuk pertumbuhan lamun dan biota laut lainnya. Menurut Hartati et al. (2012) pertumbuhan lamun dan persebaran lamun di perairan dipengaruhi oleh substrat, kecepatan arus, salinitas, derajat keasaman pH.

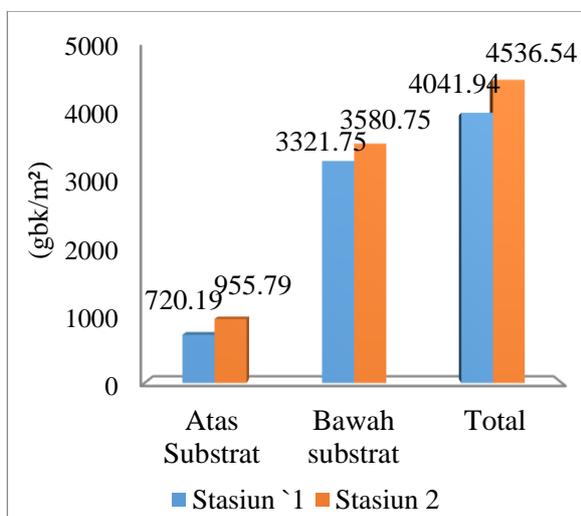


Gambar 3. Kerapatan lamun di stasiun penelitian

Biomassa Lamun

Hasil perhitungan biomassa lamun dibagian atas dan bawah substrat di kedua stasiun penelitian disajikan pada Gambar 4. Total biomassa lamun di stasiun 1 dan 2 masing-masing sebesar 4041.94 gbk/m² dan 4536.54 gbk/m². Rata-rata nilai biomassa pada bagian lamun diatas substrat yaitu 837.99 gbk/m² dan di bawah substrat yaitu 3451.25 gbk/m².

Nilai rata-rata biomassa yang diperoleh menunjukkan nilai biomassa pada bawah substrat lebih tinggi dibandingkan dengan biomassa di atas substrat. Menurut Supriadi et al. (2012) menjelaskan bahwa rata-rata biomassa di bagian bawah substrat tiga kali lipat lebih besar dibandingkan biomassa di atas substrat hal ini dikarenakan rhizome mengandung banyak zat pati dan unsur hara dimana zat tersebut didistribusikan langsung dari hasil fotosintesis yang kemudian disimpan di bagian bawah substrat, sehingga biomassa pada rhizome dibawah substrat lebih tinggi. Hal tersebut dapat dikaitkan dengan morfologi tumbuhan lamun yang berperan dalam menentukan besaran nilai biomassa lamun.



Gambar 4. Biomassa lamun

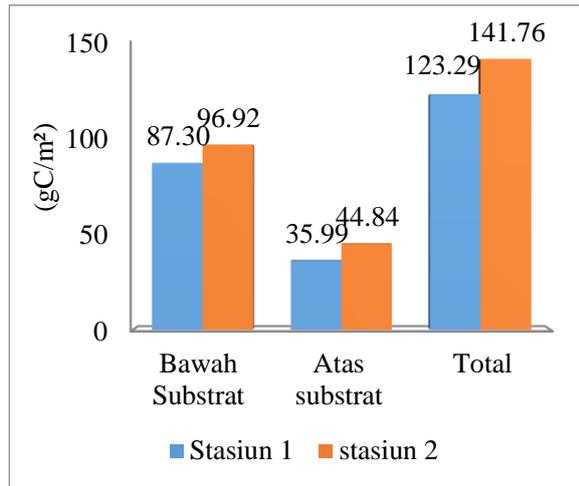
Jenis lamun yang secara morfologi berukuran lebih besar cenderung mempunyai biomassa yang lebih tinggi, dan lamun *E. acoroides* memiliki morfologi yang lebih besar dibandingkan dengan lamun jenis lainnya sehingga diduga sebagai penyumbang biomassa yang tinggi, Laffoley dan Gimsditch (2009). Semakin tinggi kandungan biomassa pada lamun maka nilai kandungan karbon pada jaringan lamun juga semakin meningkat, yang artinya kandungan karbon berbanding lurus dengan kandungan biomassa pada lamun (Graha, 2015).

Kandungan Karbon Lamun

Berdasarkan hasil perhitungan kandungan karbon yang dikelompokkan berdasarkan kandungan karbon di atas substrat yang terdiri dari jaringan daun dan di bawah substrat yang terdiri dari akar dan rhizoma. Pada stasiun 1 nilai kandungan karbon di atas substrat yaitu 35.993 gC/m² dengan nilai % C yaitu 20.01, selanjutnya nilai kandungan karbon yang terdapat dibawah substrat yaitu 87.30 gC/m² dengan nilai % C yaitu 38.05, dan total nilai kandungan karbon sebesar 123.28 gC/m². Pada stasiun 2 nilai kandungan karbon yang diperoleh di atas substrat yaitu 44.84 gC/m² dengan nilai % C yaitu 21.32, dan nilai kandungan karbon yang diperoleh di bawah substrat yaitu 96.92 gC/m² dengan nilai % C yaitu 36.95, dan total nilai karbon sebesar 141.76. Nilai rata-rata nilai kandungan karbon diatas substrat yaitu 40.41 gC/m² dan di bawah substrat yaitu 92.11 gC/m² (Gambar 5). Nilai total kandungan karbon dalam penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian yang ditemukan oleh Rejawu (2015) di pulau Auki dan Waundi Kepulauan Padaido, yang menemukan total karbon seluruh bagian lamun sebesar 713,84 gC/m².

Stasiun 1 memiliki nilai penyerapan karbon yang lebih kecil jika dibandingkan dengan stasiun 2, hal ini diduga karena faktor lingkungan yang dekat dengan area pemukiman, selain itu terdapat juga adanya aktifitas masyarakat dan kegiatan pelayaran. Selain itu faktor lain diduga dipengaruhi oleh kerapatan lamun per meter persegi yang agak rapat, sehingga mempengaruhi tumbuhan lamun dalam penyerapan karbon di perairan tersebut. Jika kerapatan pada suatu daerah tinggi maka penyerapan karbonnya akan semakin besar. Christon et al. (2012) menyatakan bahwa penyerapan karbon dipengaruhi oleh kerapatan lamun dan besarnya biomassa lamun pada substrat yang lebih kecil memberikan efek positif dalam penyerapan karbon.

Nilai rata-rata kandungan karbon di bawah substrat lebih tinggi dibandingkan kandungan karbon di atas substrat. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Putra et al. (2017) bahwa



Gambar 5. Kandungan karbon lamun

kandungan karbon pada bagian bawah substrat lebih tinggi dibandingkan dengan bagian atas substrat. Supriadi (2014) menjelaskan bahwa tingginya nilai kandungan karbon pada bagian bawah substrat sangat penting karena karbon terakumulasi di sedimen. Kandungan karbon dibawah substrat akan tersimpan disedimen walaupun tunas pada lamun tersebut telah mati, sedangkan karbon diatas substrat hanya akan tersimpan jika tunas lamun masih tetap hidup (Keneedy et al., 2010). Selain itu, kandungan karbon dibawah substrat tidak terlalu terkena pengaruh oleh faktor fisik lingkungan dibandingkan dengan kandungan karbon diatas substrat yang lebih dipengaruhi oleh faktor perairan seperti suhu dan faktor lainnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan karbon terendah berada pada bagian lamun diatas substrat yaitu daun pada stasiun 1, hal ini diduga disebabkan oleh banyak faktor diantaranya jumlah individu yang terbatas, kemudian perairan yang dangkal dan kering pada saat surut yang menyebabkan tingginya frekuensi terpapar serta banyak aktivitas penangkapan yang menyebabkan rusak dan hilangnya bagian daun lamun dalam jumlah banyak. Menurut Supriadi et al. (2011), karbon dalam bagian lamun diatas substrat rendah akibat frekuensi terpapar pada saat surut terendah yang menyebabkan daun lamun terbakar dan akan hilang akibat arus dan ombak pada saat terjadi pasang. Kondisi ini menyebabkan sebagian karbon dalam bagian lamun khususnya daun ditransfer ke sistem lain berupa serasah dan makanan herbivora. Kiswara (2010) menjelaskan bahwa rendahnya simpanan karbon dalam bagian lamun diatas substrat dikarenakan adanya proses transfer ke sistem lain berupa serasah dan makanan herbivora. Berkurangnya jumlah daun lamun juga berdampak terhadap stok karbon dalam bagian tumbuhan itu sendiri.

Potensi penyimpanan karbon pada bagian lamun di bawah substrat dan di atas substrat pada 2 stasiun pengamatan di Teluk Youtefa menunjukkan nilai yang bervariasi. Berdasarkan nilai persen karbon setiap bagian lamun, diketahui bahwa kandungan (% C) tertinggi terdapat pada bagian lamun rizhoma, kemudian akar, dan daun. Perbedaan nilai (% C) antara bagian lamun berhubungan erat dengan kondisi padang lamun di setiap stasiun, dimana kondisi lamun yang baik dan berukuran besar serta didukung oleh parameter perairan yang baik memiliki nilai (% C) yang tinggi. Menurut Laffoley dan Grimsditch (2009) bahwa jenis lamun yang memiliki morfologi besar mampu mengembangkan biomassa yang tinggi di bawah substrat dan diikuti akumulasi karbon yang lebih tinggi.

Pada dasarnya konsentrasi CO₂ yang berdifusi dari atmosfer ke dalam perairan dibutuhkan lamun untuk melakukan fotosintesis yang bertujuan untuk menyusun struktur tubuhnya (biomassa) dan melepaskan (O₂). Namun tidak secara langsung memanfaatkan CO₂ dari atmosfer seperti layaknya tumbuhan darat. Karbondioksida yang dibutuhkan lamun untuk melakukan fotosintesis umumnya berbentuk bikarbonat (HCO₃⁻) dan karbonat (CO₃²⁻) (Beer et al., 2002). Kondisi parameter pH pada lokasi penelitian berkisar antara 7,72 – 8,20 nilai pH dengan kisaran di atas pH 7 menyebabkan CO₂ terlarut lebih banyak terdapat dalam bentuk bikarbonat yang berkisar 88-90% (Lohman, 2005).

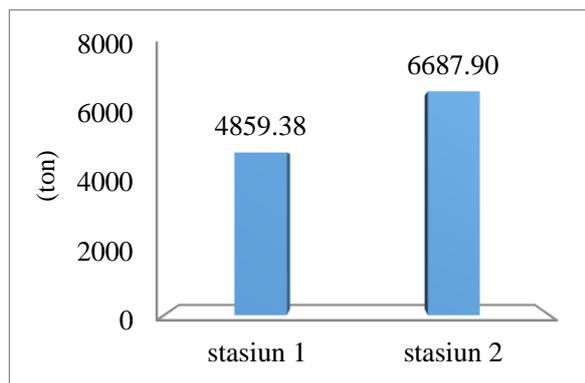
Menurut Rustam (2014), menjelaskan bahwa proses fotosintesis yang umumnya terjadi di bagian daun memakai bikarbonat yang terlarut dalam air untuk menyusun struktur tubuhnya (daun lamun), maka pemanfaatan CO₂ dalam perairan lebih besar dibandingkan pemanfaatan CO₂ secara langsung dari atmosfer. Hal ini menunjukkan kemampuan lamun dalam mengurangi CO₂ terlarut terutama DIC (*dissolved inorganic carbon*). Sehingga diduga bahwa lamun dengan kondisi baik dan subur pada stasiun 2 memiliki fotosintesis yang besar dengan memanfaatkan lebih banyak CO₂ terlarut. Kondisi lamun yang sehat akan mampu memiliki fotosintesis yang lebih besar dari pada respirasi, sehingga kondisi perairan ototrofik akan menahan CO₂ dalam kolom air dan tidak mudah terlepas ke atmosfer dan mengurangi karbon antropogenik dari daratan dan serasah lamun itu sendiri bahkan menyerap CO₂ langsung dari atmosfer.

Total Stok Karbon

Hasil penelitian menunjukkan bahwa total stok karbon lamun di stasiun 1 sebanyak 4.859,38 ton C dengan luas padang lamun 44,24 ha. Sedangkan total stok karbon di stasiun 2 sebanyak 6.687,90 ton C dengan luas padang lamun 38,69 ha (Gambar 6). Rata-rata nilai stok karbon per hektar

sebesar 5.773,64 ton/ha, yang kemudian dikonversikan rata-rata nilai karbon tersimpan di perairan Teluk Youtefa sebesar 5,20 ton/ha dari luasan hamparan padang lamun 110,83 ha.

Jumlah stok karbon dari ekosistem lamun menunjukkan nilai banyaknya CO₂ yang dapat diserap oleh ekosistem tersebut. Semakin besar nilai stok karbon dari suatu ekosistem akan semakin baik, karena memberikan kontribusi besar dalam proses mitigasi perubahan iklim. Menurut Howard et al. (2014), ekosistem lamun memiliki kemampuan yang baik dalam menyimpan karbon. Ekosistem lamun dapat menyimpan karbon dalam waktu yang lebih lama dibandingkan ekosistem terestrial. Oleh karena itu, pengelolaan wilayah pesisir untuk menjaga ekosistem lamun sangat diperlukan, sehingga penyerapan CO₂ dari atmosfer sangat diperlukan untuk mengurangi dampak pemanasan global (Gunawan, 2018). Nilai rata-rata stok karbon di perairan Teluk Youtefa menunjukkan nilai yang besar, yang artinya ekosistem padang lamun di Teluk Youtefa memberikan kontribusi yang baik bagi alam dalam mengurangi dampak pemanasan global atau perubahan iklim.



Gambar 6. Total stok karbon lamun di Teluk Youtefa

KESIMPULAN

Nilai Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kerapatan lamun termasuk dalam kategori kerapatan agak rapat, yaitu berkisar 85.69 – 102.56 ind/m². Rata-rata biomassa yang tersimpan pada lamun di atas substrat 837.99 gbk/m², sedangkan di bawah substrat 3451.25 gbk/m². Nilai rata-rata kandungan karbon di atas substrat 40.41 gC/m², sedangkan di bawah substrat 92.11 gC/m².

DAFTAR PUSTAKA

Azkab, M.H. 2006. Ada apa dengan lamun. Oseana, 31(3): 45-55.

Beer S., Bjork M., Hellblom F. and Axelsson L. 2002. Inorganic carbon utilization in marine angiosperms (seagrass). Functional Plant Biology, 29(3): 349-354.

Braun-Blanquet, J. 1965. Plant sociology: the study of plant communities. Nature, 132: 300.

Christon, Djunaedi, O.S. dan Purba, N.P. 2012. Pengaruh tinggi pasang surut terhadap pertumbuhan dan biomassa daun lamun *Enhalus acoroides* di Pulau Pari Kepulauan Seribu Jakarta. Jurnal Perikanan dan Kelautan, 3(3): 287-294.

Deantari, S.A.O., Pinasti, M. dan Herwiyanti, E. 2019. Faktor-faktor yang mempengaruhi pengungkapan emisi gas rumah kaca dari perspektif akuntansi hijau. Equilibrium: Jurnal Ekonomi Syariah, 7(1): 88-111.

Duarte, C.M. 1990. Seagrass nutrient content. Marine Ecology Progress Series, 67(2): 201-207.

Fourqrean, J., Duarte, C.M., Kennedy, H., Marbà, N., Holmer, M., Mateo, M.A., Apostolaki, E.T., Kendrick, G.A., Jensen, D.K., McGlathery, K.J. and Serrano, O. 2012. Seagrass ecosystems as a globally significant carbon stock. Nature Geoscience, 5: 505-509.

Hartati, R., Ali, D., Haryadi, dan Mujiyanto. 2012. Struktur Kkomunitas padang lamun di perairan Pulau Kumbang, Kepulauan Karimunjawa. Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences, 17(4): 217-225.

Helrich, K. 1990. Method of Analysis of The Association of Analytical Chemists. Fifteenth Edition. Virginia.

Hernawan, U.E., Sjafrie, N.D.M., Supriyadi, I.H., Suyarso, Iswari, M.Y., Anggraini, K., Rahma. 2017. Status Padang Lamun Indonesia. Jakarta: Pusat Penelitian Oseanografi LIPI.

Hogarth, P.J. 2015. The Biology of Mangroves and Seagrasses. Third Edition, Oxford University Press.

Howard, J., Hoyt, S., Isensee, K., Pidgeon, E., and Telszowski, M. 2014. Coastal Blue Carbon: Methods for Assessing Carbon Stocks and Emissions Factors in Meadows. Arlington, Virginia, USA: Conservation International, Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, International Union For Conservation of Nature.

Kusmana, C. and Watanambe, H. 1991. Production structure of main commercial tree species in a mangrove forest in East Sumatera, Indonesia. Biotropia, 5: 1-9.

Laffoley, D. and Gimsditch, G. 2009. The Management of Natural Coastal Carbon Sink. IUCN. Gland Switzerland.

Rozaimi, M., Serrano, O. and Lavery, P.S. 2013. Comparison of carbon stores by two morphologically different seagrasses. Journal of the Royal Society of Western Australia, 96: 81-83.

McKenzie, L.J., Campbell, S.J. and Roder, C.A. 2003. Seagrass-Watch: Manual for Mapping and Monitoring Seagrass Resources by

-
- Community (citizen) Volunteers. 2nd Edition. (QFS, NFC, Cairns), 100pp.
- Putra, I.A., Thamrin, T. dan Zulkifli, Z. 2017. Potensi penyimpanan karbon pada lamun (*Cymodocea serrulata*) di perairan Pulau Poncan Sibolga Provinsi Sumatera Utara. Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan, 4(2), 1-12.
- Rejauw, K. 2015. Potensi Lamun *Enhalus acoroides* Sebagai Penyerap Karbon Di Pulau Auki dan Wundi Kepulauan Padaido Kabupaten Biak Numfor. Tesis. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Rustam, A. 2014. Kontribusi Lamun Dalam Regulasi Karbon dan Stabilisasi Ekosistem. Disertai. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sulaeman, Suparto, dan Eviati. 2005. Petunjuk Teknis Analisis Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor.
- Supriadi, Kaswadi, R.F., Bengen, D.G. dan Hutomo, M. 2011. Potensi Penyimpanan Karbon Lamun *Enhalus acoroides* di Pulau Barranglombo Makasar. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Supriadi, Kaswadi, R.F., Bengen, D.G. dan Hutomo, M. 2012. Produktivitas Komunitas Lamun di Pulau Barranglombo Makassar. Jurnal Akuatika, 3(2): 159-168.
- Supriadi, Kaswadi, R.F., Bengen, D.G. dan Hutomo, M. 2014. Carbon stock of seagrass community in Barranglombo Island, Makassar. Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences, 19(1), 1-10.
- Tebay, S. 2012 Kontribusi ekonomi sumber daya padang lamun berdasarkan fungsinyasebagai habitat ikan di Teluk Youtefa Jayapura Papua. Prosiding Seminar Nasional Ikan ke 8.
- UNEP. 2009. Marine litter: A global challenge (p. 232). Nairobi: UNEP.