ANALISIS KARBON TERSIMPAN PADA LAMUN *Enhalus acoroides* DI PERAIRAN PACIRAN, KECAMATAN PACIRAN, KABUPATEN LAMONGAN

Eva Falantika Ndari^a, Aida Sartimbul^{a,*}, Citra Satrya Utama Dewi^a

^aIlmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya,
Jl. Veteran No 1. Malang. 65145. Indonesia

*Koresponden penulis : aida@ub.ac.id

Abstrak

Pemanasan global merupakan fenomena yang menjadi perhatian sejak masa pra-industri. Konsentrasi gas CO₂ yakni sekitar 280 ppm hingga 379 ppm pada 2005. Pengetahuan masyarakat mengenai kemampuan penyerapan CO₂ yang tersimpan pada lamun dalam bentuk biomassa, dapat menjadi langkah awal dalam mitigasi perubahan iklim melalui pengurangan kadar CO₂ di atmosfer. Fungsi ekologi lamun terdapat di Pantai Paciran, Lamongan yang salah satunya sebagai penyerap CO₂ di atmosfer, masih perlu adanya data akan potensi tersebut. Untuk itu, penulis melakukan penelitian dengan Judul Analisis Karbon Tersimpan Pada Lamun *Enhalus acoroides* Di Pantai Paciran, Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan, bertujuan mengetahui luasan penutupan, kerapatan, jumlah biomassa, dan total karbon yang terdapat di Pantai Paciran, Kabupaten Lamongan. Penelitian ini dilakukan pada Juni 2017 yang berlokasi di perairan Pantai Paciran, Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan dengan kondisi lamun yang membentuk kelompok-kelompok atau tidak merata. Penghitungan biomassa dan karbon pada lamun dilakukan di Laboratorium Ekologi, Fakultas MIPA Universitas Brawijaya dengan menerapkan metode *Loss on Ignition*. Kondisi penutupan lamun di Pantai Paciran termasuk dalam kategori baik karena ketiga stasiun memiliki nilai penutupan lebih dari 60%, yakni dengan kisaran rata-rata $75 \pm 15 - 96,67 \pm 5,77\%$. Nilai kerapatan lamun berkisar antara 116,67 - 216,67 ind/m² sehingga kondisi tersebut termasuk pada kategori Rapat hingga Sangat Rapat. Biomassa lamun tertinggi mencapai 1859 gbk/m² dan terendah yakni 1101,03 gbk/m². Jumlah karbon pada lamun dengan nilai tertinggi sebesar 246,99gC/m² sedangkan yang terendah sebesar 145,58 gC/m².

Kata Kunci: Biomassa, CO₂, *Enhalus acoroides*, Pemanasan Global

Abstract

Global warming is a phenomenon that has been a concern since pre-industrial times. The concentration of CO₂ gas is around 280 ppm to 379 ppm in 2005. Public knowledge about the ability to absorb CO₂ stored in seagrasses in the form of biomass, can be the first step in mitigating climate change through reducing CO₂ levels in the atmosphere. Seagrass ecological function is found in Paciran Waters, Lamongan, one of which is as an atmospheric CO₂ absorber, there is still a need for data on this potential. For this reason, the authors conducted a study with the title of Stored Carbon Analysis on *Enhalus acoroides* Seagrass at Paciran Waters, Paciran District, Lamongan Regency, aimed to find out the coverage area, density, amount of biomass, and total carbon contained in Paciran Waters, Lamongan Regency. This research was conducted in June 2017 which is located in Paciran Waters, Paciran District, Lamongan Regency with seagrass conditions that form groups or are not evenly distributed. Calculation of biomass and carbon in seagrasses is carried out at the Ecology Laboratory, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Brawijaya University by applying the method of Loss On Ignition. Seagrass coverage conditions at Paciran Waters are in good category because the three stations have a closing value of more than 60%, with an average range of $75 \pm 15 - 96.67 \pm 5.77\%$. The value of seagrass density ranged from 116.67 to 216.67 ind/m² so that the condition was included in the Dense until Very Dense category. The highest seagrass biomass reached 1859 g/m² and the lowest was 1101.03 g/m². The amount of carbon in seagrass with the highest value is 246.99 gC/m² while the lowest is 145.58 gC/m².

Keywords: Biomass, CO₂, *Enhalus acoroides*, Global Warming

PENDAHULUAN

Pemanasan global merupakan fenomena yang menjadi perhatian sejak masa pra-industri. Konsentrasi gas CO₂ yakni sekitar 280 ppm hingga 379 ppm pada 2005[1]. Hal ini dikarenakan, CO₂ merupakan gas rumah kaca yang saat ini kandungannya meningkat lebih cepat dibanding gas rumah kaca lain[2].

Lamun dapat hidup secara berkelompok baik dengan lamun yang memiliki jenis sama dan membentuk padang lamun homogen, maupun dengan lamun jenis lain yang membentuk padang lamun heterogen[3]. Lamun merupakan tumbuhan sejati satu-satunya yang mampu hidup di kolom perairan, oleh karena itu, lamun memiliki potensi yang besar untuk menyerap CO₂ selama proses fotosintesisnya berlangsung. Pengetahuan mengenai kemampuan penyerapan CO₂ yang tersimpan oleh lamun dalam bentuk biomassa (*above ground* dan *below ground*), dapat menjadi langkah awal dalam mitigasi perubahan iklim melalui pengurangan kadar CO₂ di atmosfer.

Beberapa studi yang telah mengkaji masalah ini dilakukan di luar Jawa Timur, misalnya di Pantai Sanur[4] dan Tanjung Lesung, Banten[5]. Oleh karena itu, perlu dilakukan studi di daerah utara Jawa Timur tepatnya di Kecamatan Paciran, Lamongan, karena selain pada lokasi tersebut studi ini belum dilakukan, keberadaan lamun *Enhalus acoroides* di daerah utara Jawa Timur masih hanya ditemukan di Lamongan khususnya di Kecamatan Paciran. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui nilai penutupan, nilai kerapatan, jumlah biomassa dan karbon yang dapat diserap *Enhalus acoroides* per satuan luas.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada Juni 2017, di Perairan Paciran, Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan. Pengambilan data kerapatan dan penutupan dilakukan di Perairan Paciran dan analisis data lainnya dilakukan di Laboratorium. Adapun titik stasiun lokasi penelitian tersaji pada Gambar 1.

Gambar 1. Titik Lokasi Pengambilan Sampel

Titik koordinat stasiun lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Koordinat Stasiun Pengambilan Sampel

Stasiun	Koordinat
1	S 6.872961° - E 112.374858°
2	S 6.872975° - E 112.374103°
3	S 6.873156° - E 112.373622°

Pengambilan Sampel Lamun

Pada penelitian ini diterapkan metode *purposive sampling* dan dibuat 3 stasiun yang berjarak 50 – 80m. Pada setiap stasiun masing-masing dipasang satu transek garis secara tegak lurus terhadap garis pantai dan terdiri atas tiga transek kuadran yang dipasang dengan jarak kurang lebih 5m. Pencuplikan lamun *Enhalus acoroides* dilakukan untuk proses selanjutnya.

Nilai Penutupan Lamun

Nilai penutupan lamun diperoleh dengan menilai secara visual persentase penutupannya. Luasan yang digunakan untuk penghitungan nilai penutupan ialah 50 × 50cm. Setelah dilakukan penilaian, hasil tersebut dibandingkan atau digolongkan dengan mengacu pada penggolongan kategori[6] yang tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Kondisi Penutupan Lamun oleh KEPMEN LH

Kondisi		Penutupan
Baik	Kaya / Sehat	≥60
Rusak	Kurang Kaya / Kurang Sehat	30 - 59,9

Kondisi	Penutupan
Miskin	$\leq 29,9$

Kerapatan Lamun

Penghitungan jumlah tegakan lamun pada transek dilakukan untuk mengetahui kerapatan lamun (N). Setelah diketahui jumlahnya kemudian dihitung menggunakan rumus sebagai berikut [7]:

$$Di = \frac{N}{A}$$

Keterangan:

Di : Kerapatan jenis (tegakan/m²)

N : Jumlah tegakan

A : Luas area penghitungan sampel

Biomassa dan Konsentrasi Karbon Lamun

Pengambilan sampel biomassa dilakukan yang kemudian dipisahkan daun, rhizom dan akarnya kemudian dikeringkan dengan cara di oven dalam suhu tertentu.

Penghitungan nilai konsentrasi karbon lamun yang dinyatakan dalam satuan gram berat kering per meter persegi (gbk/m²), dipisahkan perjarangan dilakukan dengan menerapkan metode *Loss on Ignition* menggunakan alat Furnace yang dilakukan di Laboratorium Ekologi Fakultas MIPA Universitas Brawijaya. Adapun rumus-rumus yang digunakan dalam perhitungan konsentrasi karbon antara lain rumus untuk menghitung kadar abu [8].

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

Langkah selanjutnya ialah menghitung jumlah bahan organik, yaitu dengan rumus:

$$\text{Kadar Bahan Organik} = \frac{((b-a)-(c-a))}{(b-a)} \times 100\%$$

Setelah didapatkan hasilnya, kemudian dihitung menggunakan rumus:

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

Keterangan: a: berat cawan

b: berat cawan + berat sampel

c: berat (cawan + abu)

1,724: konstanta nilai bahan organik

Angka 1/1,724 merupakan angka umum yang digunakan untuk menghubungkan bahan organik dengan karbon [9].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Penutupan Lamun

Nilai penutupan lamun dipengaruhi oleh nilai kerapatan lamun, yaitu semakin tinggi kerapatan, maka nilai penutupannya juga akan semakin tinggi. Pada Stasiun 1 nilai rata-rata persentase penutupan lamun sebesar 80±10%. Pada Stasiun 2 didapatkan nilai persentase terendah dari ketiga stasiun yakni sebesar 75±15%. Nilai penutupan ini berbanding lurus dengan nilai kerapatan lamun. Pada Stasiun 3 memiliki nilai rata-rata persentase tertinggi, yaitu sebesar 96,67±5,77%.

Pada ketiga stasiun tersebut dapat menunjukkan bahwa penutupan lamun berada pada kategori baik, karena ketiga stasiun tersebut memiliki persentase penutupan sebesar >60%. Kondisi nutrisi yang terdapat pada masing-masing stasiun memengaruhi nilai penutupan. Adapun grafik nilai penutupan lamun pada ketiga stasiun tersaji pada Gambar 2.

Gambar 2. Nilai Penutupan Lamun Pada Stasiun 1, 2, dan 3 dengan nilai tertinggi terletak pada Stasiun 3.

Kerapatan Lamun

Kerapatan lamun ialah parameter untuk mengukur jumlah individu lamun yang dihitung dalam setiap satuan luas meter persegi

(individu/m²)[4]. Hasil penghitungan kerapatan lamun *Enhalus acoroides* tersaji dalam Gambar 3.

Gambar 3. Nilai Kerapatan Lamun Pada Stasiun 1, 2 dan 3 dengan nilai kerapatan tertinggi pada Stasiun 3

Kerapatan ketiga stasiun berada pada kisaran $116,67 \pm 14,43$ – $216,67 \pm 14,43$ ind/m². Stasiun yang memiliki kerapatan terendah ialah pada Stasiun 2, yakni dengan nilai kerapatan sebesar $116,67 \pm 14,43$ ind/m², sedangkan Stasiun yang memiliki kerapatan tertinggi ialah Stasiun 3, dimana stasiun tersebut memiliki nilai kerapatan $216,67 \pm 14,43$ ind/m². Pada Stasiun 1 memiliki nilai kerapatan sebesar $150 \pm 25,00$ ind/m². Kondisi substrat dan kondisi perairan memengaruhi pertumbuhan lamun.

Kondisi tersebut menggambarkan bahwa kerapatan lamun memiliki nilai yang tinggi atau dapat dikatakan bahwa kondisinya Rapat, bahkan di salah satu stasiun memiliki kondisi Sangat Rapat. Penilaian kondisi ini mengacu pada Skala kondisi oleh Braun-Blanquet [10] yang tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala Kondisi Kerapatan Lamun

Skala Kondisi (ind/m ²)	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

Pada Stasiun 1 diperoleh jumlah biomassa lamun yakni sebesar 1672,50 gbk/m² yang terdiri

atas berat biomassa pada daun / *above ground* sebesar 442,50 gbk/m² dan bagian *below ground* sebesar 1230 gbk/m². Pada Stasiun 2 diperoleh jumlah biomassa sebesar 1101,03 gbk/m², yang terdiri atas berat bagian *above ground* sebesar 392,00 gbk/m² dan bagian *below ground* sebesar 709,33 gbk/m². Pada Stasiun 3 jumlah biomasanya sebesar 1859 gbk/m² yang terdiri atas bagian *above ground* sebesar 626,17 gbk/m² dan bagian *below ground* 1232,83 gbk/m².

Jumlah biomassa yang paling rendah terdapat pada Stasiun 2, kondisi tersebut disebabkan karena jumlah penutupan dan kerapatan yang terdapat pada Stasiun 2 memiliki nilai yang paling rendah. Grafik jumlah biomassa lamun pada ketiga stasiun tersaji pada Gambar 4.

Gambar 4. Jumlah biomassa lamun *E. acoroides* pada ketiga stasiun yang dihitung dalam satuan Gram Berat Kering (GBK)/m².

Biomassa yang terdapat pada bagian bawah substrat memiliki nilai atau jumlah yang lebih besar dibandingkan dengan biomassa di atas substrat, menjadi kondisi umum terutama pada lamun yang memiliki bagian tubuh berkayu. Hal ini didukung oleh pernyataan [5] yang menyatakan bahwa biomassa yang terdapat di bawah substrat seringkali mendominasi berat keseluruhan biomassa lamun. Hal tersebut dikarenakan materi yang terbentuk pada bagian bawah substrat memiliki tekstur yang lebih padat dibandingkan bagian lamun pada bagian atas substrat.

Konsentrasi Karbon Lamun

Hasil pengukuran konsentrasi karbon lamun pada setiap stasiun didapatkan bahwa pada Stasiun 3 merupakan kandungan total karbon

tersimpan tertinggi, yaitu total karbon sebesar 246,99 gC/m². Jumlah berat karbon pada bagian daun sebesar 93,00 gC/m² dan berat karbon dari bagian rhizoma dan akar lamun ialah 153,99 gC/m². Pada Stasiun 2 terdapat total karbon dengan jumlah terendah, yaitu sebesar 145,59 gC/m². Jumlah bagian daun sebanyak 39,93 gC/m² dan berat bagian lainnya sebesar 105,66 gC/m². Pada Stasiun 1 jumlah total kandungan karbon ialah 169,66 gC/m², yakni pada bagian daun sebesar 44,37 gC/m² dan pada bagian akar dan rhizoma sebesar 125,28 gC/m². Salah satu fungsi lebih besarnya biomassa pada bagian bawah substrat pada lamun ialah agar lamun dapat menancap pada substrat lebih kuat[11]. Adapun nilai-nilai tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 5. Jumlah kandungan karbon Pada Lamun *E. acoroides* yang dibagi atas 2 bagian yaitu Daun (*aboveground*) serta Akar dan Rhizoma (*below ground*).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian mengenai karbon tersimpan pada *E. acoroides* disimpulkan bahwa pada Stasiun 3 nilai rata-rata penutupannya tertinggi, yaitu 96,67, sedangkan pada Stasiun 2 merupakan nilai rata-rata penutupan terendah, yakni 75±15%. Pada Stasiun 3 nilai merupakan kerapatan tertinggi yaitu sebesar 216,67 ind/m², sedangkan pada Stasiun 2 terdapat nilai terendah yakni sebesar 116,67 ind/m².

Jumlah biomassa tertinggi terdapat pada Stasiun 3, yaitu berat total 1859 gbk/m². Pada Stasiun 2 didapatkan jumlah biomassa terendah, yaitu dengan berat total 1101,03 gbk/m². Pada

Stasiun 3 didapatkan hasil kandungan karbon tersimpan dengan jumlah tertinggi, yaitu total sebesar 246,99 gC/m². Hasil pada Stasiun 2 merupakan jumlah kandungan terendah, yakni dengan berat total sebesar 145,59 gC/m².

Saran

Adapun saran yang dapat diberikan setelah dilakukannya penelitian ini antara lain pada penelitian selanjutnya dilakukan penambahan titik lokasi dengan harapan agar menjangkau lamun lebih luas. Peningkatan kesadaran masyarakat agar menjaga kelestarian ekosistem lamun perlu ditingkatkan dan dilaksanakan mengingat ekosistem lamun memiliki manfaat yang penting.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak Laboratorium Ekologi FMIPA UB yang telah mengizinkan dan membantu selama penelitian ini dilakukan. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Bapak Umar dan teman-teman yang telah membantu selama di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] IPCC, "The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change", 2007.
- [2] T. Samiaji, "Upaya Mengurangi CO₂ Di Atmosfer," *Berita Dirgantara*, vol. 10, no. 3, pp. 92–95, 2009.
- [3] S. Sukandar and C. Satrya Utama Dewi, "Status padang lamun di Pulau Talango, Madura dan potensinya sebagai bahan baku bioaktif," *Depik*, vol. 6, no. 2, pp. 138–144, Aug 2017.
- [4] Y. I. Graha, I. W. Arthana, and I. W. G. A. Karang, "Simpanan karbon padang lamun di kawasan pantai sanur, kota denpasar," *ECOTROPHIC: Jurnal Ilmu Lingkungan*

- (*Journal of Environmental Science*), vol. 10, no. 1, pp. 46–53, 2016.
- [5] A. Rustam *et al.*, “Peran Ekosistem Lamun Sebagai Blue Carbon Dalam Mitigasi Perubahan Iklim, Studi Kasus Tanjung Lesung, Banten,” *Jurnal Segara*, vol. 10, no. 2, Nov 2015.
- [6] KEPMENLH, “Kriteria Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun”, 2004.
- [7] M. H. Azkab, “Pedoman inventarisasi lamun,” *Oseana*, vol. 24, no. 1, pp. 1–16, 1999.
- [8] Helrich, K. 1990. “Method of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists, (Fifteenth Edition)”.
- [9] Agus, F. Hairiah, K., Mulyani, A., and World Agroforestry Centre (ICRAF). “*Pengukuran cadangan karbon tanah gambut*”, Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF), 2011.
- [10] B.A.J. Gosari and A. Haris, “Studi Kerapatan dan Penutupan Jenis Lamun di Kepulauan Spermonde”. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*, 22 (3), 156–162, 2012.
- [11] Supriadi, R.F. Kaswadji, D.G. Bengen, , and Hutomo, M.,. “Carbon Stock of Seagrass Community in Barranglompo Island, Makassar,” vol. 19, no.1, pp. 1–10, 2014.