

Mapping Potential Carbon Content of Seagrass Species as Gas Regulation in Sekotong Waters, West Lombok

Hendra Susana Putra^{1*}, Agil Al Idrus^{1,2}, Rizal Umami¹

¹Program Studi Magister Pendidikan IPA, Pascasarjana Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

²Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received : November 19th, 2022

Revised : December 16th, 2022

Accepted : August 31th, 2023

*Corresponding Author:

Hendra Susana Putra,
Program Studi Magister
Pendidikan IPA, Pascasarjana
Universitas Mataram, Mataram,
Nusa Tenggara Barat, Indonesia;
Email: putrale9@gmail.com

Abstract: Seagrass is one of the ecosystems that absorbs carbon through the process of photosynthesis which can be stored in the form of biomass in the leaves, rhizomes and roots. The content of heavy metal Hg in roots, rhizomes, and leaves of seagrass species has a negative correlation, namely the higher the heavy metal content, the lower the chlorophyll content, which can trigger climate change due to greenhouse gases. The aim of this study was to determine the potential carbon absorption capacity of seagrass species in Sekotong waters, West Lombok. The research method used is descriptive quantitative. Plant samples were collected using the Purposive Random Sampling method. Analysis of the carbon content in samples of seagrass species can be identified through C-organic analysis conducted in the laboratory using the Walkley and Black method. The results of the study found that the average Hg and carbon content of seagrass species in seagrass beds were Station 1: (Hg: 0.31, Carbon: 63%), Station 2: (Hg: 0.45, Carbon: 50%) and Station 3: (Hg: 0.35%, Carbon: 55%). so that it can be concluded that the carbon content in seagrass species decreases with the level of involvement of mercury in seagrass species. The research results are expected to be used as a source of information related to carbon absorption by seagrasses in Sekotong waters, West Lombok so that they can be taken into consideration for the management of water areas, especially the waters of Waring Sekotong, West Lombok.

Keywords: Pollution metal fallow, plants seagrass, rate carbon.

Pendahuluan

Lamun merupakan tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) yang terdiri atas daun, batang menjalar yang umumnya disebut rimpang (*Rhizome*), dan akar pada bagian rimpang yang telah beradaptasi untuk hidup pada keadaan terbenam di lingkungan laut dan estuary (Hasnah, 2022). Ekosistem padang lamun memiliki fungsi dan berperan penting terhadap kelangsungan hidup biota di perairan laut terutama perairan dangkal, antara lain sebagai produsen primer, tempat asuhan, tempat mencari makanan bagi biota laut, penangkap sedimen, dan pendaur zat hara (Rochmady, 2010).

Lamun sebagai produsen primer, dapat memproduksi makanannya sendiri melalui proses fotosintesis dengan bantuan cahaya matahari. Lamun salah satu ekosistem yang berkontribusi terhadap penyerapan karbon

melalui proses fotosintesis yang dapat disimpan dalam bentuk biomassa pada bagian daun, *rhizoma* dan akar (Latuconsina, 2019). Biomassa lamun dipengaruhi oleh umur tegakan, komposisi, struktur tegakan dan perkembangan vegetasi. Karbon yang diserap melalui proses fotosintesis berasal dari atmosfer yang kemudian terlarut di laut dan disimpan dalam bentuk DIC (*Dissolved Inorganic Carbon*) (Genefiani *et al.*, 2019).

Ekosistem padang lamun di seluruh dunia mampu menyimpan 83.000 metrik ton karbon dalam setiap kilometer persegi (Fourqurean *et al.*, 2012). Angka ini adalah dua kali lipat dari kemampuan hutan menyerap karbon: yaitu sekitar 30.000 metrik ton dalam setiap kilometer persegi. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Supriadi *et al.*, (2012), menemukan bahwa stok karbon lamun total di Pulau Barranglompo sebesar 73,86 ton, terdiri dari 56,55ton (76,3%)

tersimpan di bawah substrat (*below ground*) dan 17, 57 ton (23,7%) tersimpan di atas substrat (*above ground*). Kedua peneliti itu menyatakan bahwa hamparan lamun menyimpan 10 persen dari kandungan karbon di lautan di seluruh dunia. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui kemampuan lamun dalam menyerap dan memindahkan karbon dalam jumlah besar dari atmosfer setiap harinya, dan mengendapkannya dalam badan tumbuhan (biomassa) atau sedimen untuk waktu yang lama. Maka dari itu jasa ekosistem padang lamun sangat diperlukan dalam penyerapan karbon (*carbon sequestration*) (Hartati *et al.*, 2017).

Lamun dapat menjadi bioindikator lingkungan karena lamun dapat menyerap dan mengakumulasi logam berat di dalam organ tubuhnya. Jika kandungan logam berat di perairan meningkat maka akan mengancam ekosistem laut serta biota yang hidup didalamnya (Zamani *et al.*, 2018). Sekotong merupakan salah satu daerah di Nusa Tenggara Barat dengan potensi tambangan emas yang besar, sehingga memiliki potensi terjadinya pencemaran lingkungan akibat logam berat (merkuri) yang berasal dari penambangan emas rayat. Lokasi PESK di Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat menunjukkan bahwa limbah penambangan proses amalgamasi rata-rata masih mengandung Hg 3.002 mg/kg (Krisnayanti *et al.*, 2012). Penelitian juga dilakukan Natsir *et al.*, (2020) dimana kandungan logam berat Hg pada akar, rhizoma, daun lamun memiliki korelasi negatif dimana semakin tinggi kandungan logam berat akan menurunkan kadar klorofil lamun yang menyebabkan terganggunya kemampuan untuk penyerapan karbon di atmosfer, sehingga dapat memicu terjadinya perubahan iklim akibat gas rumah kaca.

Aktivitas antropogenik berupa pencemaran logam berat (Merkuri) di perairan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat mempengaruhi kondisi perairan yang secara tidak langsung akan mempengaruhi kemampuan ekosistem lamun untuk melakukan penyerapan karbon (Handayanto *et al.*, 2017). Kemampuan penyerapan karbon oleh lamun di perairan tersebut belum pernah diteliti. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian tentang Mapping kemampuan serapan karbon oleh spesies lamun di perairan Sekotong Kabupaten Lombok Barat.

Penelitian ini bertujuan untuk memapping potensi kemampuan serapan karbon oleh spesies lamun di perairan Sekotong Kabupaten Lombok Barat. Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai sumber informasi terkait serapan karbon oleh lamun di perairan Sekotong Lombok Barat sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan untuk pengolahan wilayah perairan khususnya perairan sekotong dan Pulau-Pulau kecil secara umum.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober-Desember 2022. Lokasi penelitian di Pantai Pesek, Sekotong, Kabupaten Lombok Barat. Pengambilan sampel dilakukan pada tiga titik. Stasiun 1 merupakan lokasi terdekat dengan tambak nelayan setempat, dengan titik koordinat (S 8°46'30" - E 115°54'0"), Stasiun 2 merupakan lokasi yang berada ditengah-tengah ekosistem lamun yang terdampak pencemaran limbah merkuri/Hg, dengan titik koordinat (S 8°46'01" - E 115°51'10"), dan stasiun 3 merupakan lokasi yang berdekatan dengan pemukiman warga dengan titik koordinat (S 8°48'11" - E 115°56'14"). Setiap stasiun berjarak 50 meter dari bibir pantai dengan jarak antar stasiun masing-masing 100 meter. Teknik penentuan stasiun penelitian menggunakan teknik *Purposive sampling*. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode transek garis secara acak pada petak kuadrat 1x1 meter pada saat air laut surut di tiga titik (Christon *et al.*, 2012). Uji kandungan karbon pada spesies lamun dilakukan di laboratorium Pertanian Universitas Mataram.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, neraca analitik, krus atau cawan porselin, tanur listrik 550°C, refraktometer salinometer, ember, penggaris, kantong plastik bening, kertas saring, parafilm, pipet tetes, gelas ukur, labu vulmetrik, corong, masker, kaos tangan karet, kuadran 1x1 m. Bahan yang digunakan yaitu sampel tanaman lamun, aquades.

Metode penelitian

Metode deskriptif merupakan metode penelitian yang digunakan untuk

menggambarkan masalah yang terjadi pada masa sekarang atau yang sedang berlangsung, bertujuan untuk mendeskripsikan apa-apa yang terjadi sebagaimana mestinya pada saat penelitian dilakukan Anggito & Setiawan (2018). Variabel yang diteliti pada penelitian ini yaitu kadar karbon pada tanaman lamun yang ada di wilayah perairan Sekotong khususnya di Pantai Pesek. Tanaman lamun diambil dalam bentuk tanaman utuh menggunakan alat pemotong berupa gunting atau secara manual pada tanaman yang memiliki akar, batang, dan daun lengkap. Selanjutnya diukur tinggi, lebar, dan diameter pada daun, batang, dan akar lamun. Terakhir sampel akan dimasukkan kedalam kantong plastik bening ukuran 1 Kg dan dibawa ke Laboratorium Pertanian Universitas Mataram.

Preparasi sampel dimulai dengan mencuci tanaman lamun hingga tidak ada sampah dan lumpur yang menempel pada lamun. Selanjutnya tanaman lamun di jemur selama 1 hari lalu dikeringkan didalam oven pada suhu 65°C selama 3 hari untuk menghilangkan kadar airnya. Selanjutnya sampel ditumbuk sampai halus kemudian diayak dengan mata ayakan 0.5 mm. Sampel tersebut sudah siap digunakan untuk analisis Hg dan karbon (Suzuki *et al.*, 2010).

Analisis data

Data hasil analisis kandungan karbon diperoleh dalam satuan mg/kilogram (mg/kg). data didapatkan dari hasil pengukuran berat air dan berat kering sampel lamun. Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan konsentrasi karbon dalam satuan mg/kg yaitu sebagai berikut: $C = 47\% \times BK$ (C; Jumlah Karbon, BK: Biomasa (Kg/pohon), 47%: Konstanta karbon menurut SNI 7724: 2011 (Hardiansyah, 2011).

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian

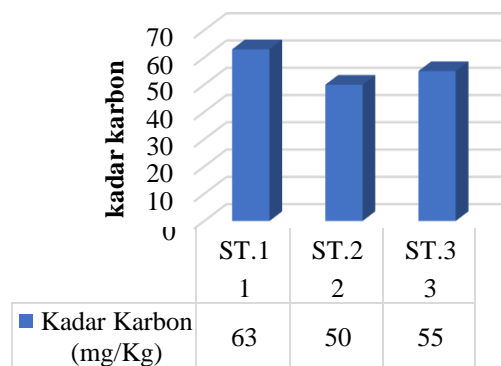
Secara umum dengan keadaan tersebut menunjukkan bahwa perairan pantai Pewaringan Sekotong Lombok Barat memiliki suhu yang optimal dalam menunjang pertumbuhan lamun khususnya *E. acoroides*, hal ini sesuai dengan kutipan Rahman *et al.*, (2016) menemukan *E. acoroides* hidup pada suhu 26,5-32,5 °C dan pada bagian perairan yang dangkal bahkan dapat mentolerir suhu sampai dengan 38 °C saat air surut pada siang hari.

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan lamun dan distribusi logam berat di perairan adalah pH. Derajat keasaman (pH) perairan sangat dipengaruhi oleh dasar perairan dan keadaan lingkungan sekitarnya. Hasil pengukuran menunjukkan nilai pH pada ketiga stasiun yaitu 8. Nilai pH optimum untuk pertumbuhan lamun berkisar 7,3-9,0. Toksikitas logam berat juga dipengaruhi oleh pH, pH yang rendah akan menyebabkan logam lebih mudah terlarut (Indirawati, 2017).

Pengambilan data salinitas dilakukan pada tiap stasiun penelitian masing-masing dilakukan pada saat kondisi perairan surut. Perolehan nilai salinitas pada ketiga stasiun menunjukkan kisaran sebesar 29-30‰. Salinitas sebagai salah satu penunjang pertumbuhan lamun mempunyai kemampuan yang berbeda-beda dalam mentolerir salinitas tergantung jenisnya akan tetapi umumnya dapat mentolerir salinitas kisaran 10-40‰ (Hutomo, 1999). Kisaran optimum toleransi terhadap salinitas air laut adalah 35‰.



Gambar 1. Kadar Hg/Merkuri pada tanaman lamun



Gambar 2. Kandungan Karbon Pada tanaman Lamun

Pembahasan

Kandungan Logam Berat Hg dan Karbon pada lamun *Enhalus acoroides* Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan logam Hg dan carbon di tiga stasiun (ST1, ST2,ST3) adalah sebesar Stasiun 1: Hg:0,31 mg/kg / C:63 mg/Kg), Stasiun 2: Hg:0,45 mg/kg / C: 50 mg/Kg) serta Stasiun 3: Hg:0,35 mg/kg / C:55 mg/Kg). (Gambar 1). Kandungan Hg tertinggi diperoleh pada ST 1 dan terendah pada ST 3. Nilai baku mutu logam berat merkuri pada lamun sebesar 0,5 mg/kg (SNI 7387:2009) dan 1,0 mg/kg (BPOM).

Hasil analisis karbon pada jaringan lamun yang dilakukan dengan metode LOI dan distribusinya dipetakan pada Gambar 2. Berdasarkan peta tersebut, distribusi simpanan karbon pada spesies lamun di Perairan Pewaringan memiliki sebaran tidak merata. Adapun jumlah kadar karbon pada setiap stasiun adalah ST.1 sebesar 63 mg/kg, ST.2: 50 mg/kg dan ST.3: 55 mg/kg sedangkan kandungan rata-rata Hg pada spesies lamun adalah ST.1: 0,31 mg/Kg, ST2: 0,45 mg/Kg dan ST.3: 0.35 mg/Kg. Berdasarkan hasil di atas sesuai dengan penelitian yang dilakukan Natsir *et al.*, (2020) diman kandungan logam berat merkuri/Hg pada akar, *rhizome*, daun lamun memiliki korelasi negatif dimana semakin tinggi kandungan logam berat akan menurunkan kadar klorofil lamun yang menyebabkan terganggunya kemampuan untuk penyerapan karbon di atmosfer, sehingga dapat memicu terjadinya perubahan iklim akibat gas rumah kaca.

Kesimpulan

Kandungan karbon pada spesies lamun semakin berkurang dengan peningkatan kadar merkuri/Hg pada spesies lamun. Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai sumber informasi terkait serapan karbon oleh lamun di perairan Sekotong Lombok Barat sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan untuk pengolahan wilayah perairan khususnya perairan Pewaringan Sekotong Lombok Barat.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih peneliti ucapkan kepada Program Studi Magister Pendidikan IPA Pasca

Sarja Universitas Mataram yang memberikan motivasi sehingga tulisan ini dapat terselesaikan tepat waktu.

Referensi

- Anggito, A., & Setiawan, J. (2018). *Metodologi penelitian kualitatif*. CV Jejak (Jejak Publisher).
- Christon, C., Djunaedi, O. S., & 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 Unpad*, 3(3), 124821.
- Fourqurean, J. W., Duarte, C. M., Kennedy, H., Marbà, N., Holmer, M., Mateo, M. A., ... & Serrano, O. (2012). Seagrass ecosystems as a globally significant carbon stock. *Nature geoscience*, 5(7), 505-509.
- 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: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 14(2), 115-122.
- Handayanto, E., Nuraini, Y., Muddarisna, N., Syam, N., & Fiqri, A. (2017). *Fitoremediasi dan phytomining logam berat pencemar tanah*. Universitas Brawijaya Press.
- Hardiansyah, G. (2011). The potency of Intensive Sylviculture System (TPTII) to support reduced emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD)(a case study in concession of PT.Sari Bumi Kusuma in Central Kalimantan).
- Hartati, R., Pratikto, I., & Pratiwi, T. N. (2017). Biomassa dan estimasi simpanan karbon pada ekosistem padang lamun di Pulau Menjangan Kecil dan Pulau Sintok, Kepulauan Karimunjawa. *Buletin Oseanografi Marina*, 6 (1), 74-81.
- Hasnah, H. (2022). *Estimasi kemampua serapan karbon pada lamun Enhalus*

- acoroides* pada Pulau Lae-Lae dan Pulau Barrangcaddi Kota Makassar (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Hutomo, M. (1999). Proses Peningkatan Nutrient Mempengaruhi Kelangsungan Hidup Lamun. *LIPI. Jakarta*.
- Indirawati, S. M. (2017). Pencemaran logam berat Pb dan Cd dan keluhan kesehatan pada masyarakat di Kawasan Pesisir Belawan. *JUMANTIK (Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan)*, 2(2), 54-60.
- Krisnayanti, B. D., Anderson, C. W., Utomo, W. H., Feng, X., Handayanto, E., Mudarisna, N., & Ikram, H. (2012). Assessment of environmental mercury discharge at a four-year-old artisanal gold mining area on Lombok Island, Indonesia. *Journal of Environmental Monitoring*, 14(10), 2598-2607.
- Latuconsina, H. (2019). *Ekologi perairan tropis: prinsip dasar pengelolaan sumber daya hayati perairan*. UGM PRESS.
- Natsir, N. A., Selanno, D. A., Tupan, C. I., & Male, Y. T. (2020). Analisis kandungan merkuri (Hg) dan kadar klorofil lamun *Enhalus acoroides* di perairan Marlosso dan Nametek Kabupaten Buru Provinsi Maluku. *Biosel: Biology Science and Education*, 9(1), 89-100.
- Rahman, A. A., Nur, A. I., & Ramli, M. (2016). *Studi Laju Pertumbuhan Lamun(Enhalus acoroides) di Perairan Pantai Desa Tanjung Tiram Kabupaten Konawe Selatan* (Doctoral dissertation, Haluoleo University).
- Rochmady, R. (2010). Rehabilitasi ekosistem padang lamun.
- Supriadi. (2012). Stok dan Neraca Karbon Komunitas Lamun di Pulau Barrang lombo Makassar. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suzuki, Y., Aoki, A., Nakazawa, Y., Knight, D. P., & Asakura, T. (2010). Structural analysis of the synthetic peptide (Ala-Gly-Ser-Gly-Ala-Gly) 5, a model for the crystalline domain of Bombyx mori silk fibroin, studied with ¹³C CP/MAS NMR, REDOR, and statistical mechanical calculations. *Macromolecules*, 43(22), 9434-9440.
- Zamani, M., Movahedi, M., & Raykova, M. (2018). Rapidchain: Scaling blockchain via full sharding. In *Proceedings of the 2018 ACM SIGSAC conference on computer and communications security* (pp. 931-948).