

Konversi Lamun Terhadap Penyimpanan Blue Carbon di Ekosistem Pesisir (Seagrass Conversion on Blue Carbon Storage in Coastal Ecosystems)

**Haniifa Khansa Mardhiyah*, Hasnaira Handayani Fauziyah dan
Lulu Robiatul Adawiyah**

Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No.229, Isola, Kec. Sukasari,
Kota Bandung, Jawa Barat 40154, Indonesia
e-mail: haniifakhansa1@upi.edu

ABSTRACT

Seagrasses grow widely in intertidal areas, estuaries, oceans and shallow waters. Seagrasses are marine plants that have the same ability to absorb carbon dioxide and produce oxygen as land plants. This research focuses on understanding how human activities such as land conversion and fishing damage seagrass ecosystems and affect their ability to sequester blue carbon. The research method applied is library research and all data is collected from articles, journals, books, or other sources. This method can provide information about the benefits of seagrass ecosystems as a preventive effort in overcoming climate change (greenhouse gases) if there is a diversion of functions or activities that damage seagrass ecosystems. However, it cannot be denied that many human activities can damage the sustainability of the seagrass ecosystem itself, such as the diversion of land functions and fishing boats anchored around seagrass beds. In this case, coastal dredging and filling, pollution and waste, both domestic and industrial waste discharged or entering the sea can make seagrass beds unable to photosynthesize. The potential of existing ecosystems, which have the capacity to overcome biological challenges, provide habitat and carbon stocks in order to mitigate climate change. Threats to the long-term health of the ecosystem come from human activities such as land use development, beach nourishment, pollution and marine sand mining. Increase in greenhouse gas emissions in Indonesia, particularly from CO₂.

Keywords: Climate Change, Greenhouse Gases, Green Plants

ABSTRAK

Lamun tumbuh secara luas di daerah intertidal, muara, lautan, dan perairan dangkal. Lamun merupakan tumbuhan laut yang memiliki kemampuan menyerap karbon dioksida dan memproduksi oksigen yang sama dengan tumbuhan darat. Penelitian ini berfokus pada pemahaman tentang bagaimana aktivitas manusia seperti perubahan lahan dan penangkapan ikan merusak ekosistem lamun dan mempengaruhi kemampuannya untuk menyerap karbon biru. Metode penelitian yang diterapkan berupa penelitian kepustakaan dan semua data dikumpulkan dari artikel, jurnal, buku, atau sumber lainnya. Metode ini dapat memberikan informasi tentang manfaat ekosistem lamun sebagai upaya pencegahan dalam mengatasi perubahan iklim (gas rumah kaca) jika adanya pengalihan fungsi atau aktivitas yang merusak ekosistem lamun. Namun, tidak dapat dipungkiri banyak aktivitas-aktivitas manusia yang dapat merusak kelestarian ekosistem lamun itu sendiri, seperti pengalihan fungsi lahan dan kapal nelayan yang berlabuh di sekitar padang lamun. Dalam hal ini, pengerukan dan penimbunan pantai, polusi dan limbah, baik limbah rumah tangga maupun limbah industri yang dibuang atau memasuki laut bisa membuat padang lamun tidak dapat melakukan fotosintesis. Potensi ekosistem yang ada saat ini, yang memiliki kapasitas untuk mengatasi tantangan biologis,

menyediakan habitat, dan cadangan karbon dalam rangka mengurangi perubahan iklim. Ancaman terhadap kesehatan ekosistem dalam jangka panjang berasal dari aktivitas manusia seperti pengembangan fungsi lahan, pengurangan pantai, polusi, dan penambangan pasir laut. Kenaikan emisi gas rumah kaca di Indonesia, khususnya dari CO₂.

Kata kunci: Perubahan Iklim, Gas Rumah Kaca, Tumbuhan Hijau.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia, dengan dua pertiga wilayahnya berada di Laut Indonesia, yaitu 6,32 juta kilometer persegi dan memiliki 17.504 pulau (Pudjiastuti, 2016). Pulau-pulau kecil dengan luas 2000 kilometer persegi atau kurang merupakan suatu kesatuan ekosistem yang dapat menghasilkan sumber daya alam pesisir dan laut seperti ekosistem mangrove, terumbu karang dan padang lamun serta biota yang ada di dalamnya. Menjadi tempat untuk makan, bermain, wisata, konservasi dan pemanfaatan lainnya (Wirentangun, 2017).

Menurut data P2O-LIPI, luas lamun di Indonesia adalah 293.464 hektar yang diperoleh dari citra penginderaan jauh satelit pada tahun 2018 (Sjafrie et al., 2018). Jumlah ini hanya 16-35% dari potensi lamun di Indonesia (Sjafrie et al., 2018). Ekosistem lamun mempunyai potensi yang besar dan penting bagi perairan dangkal, namun saat ini belum banyak memperoleh perhatian dibandingkan dengan wilayah pesisir lainnya seperti hutan bakau dan terumbu karang (Putri et al., 2018). Hingga saat ini, tercatat 293.464 hektar ekosistem lamun di perairan Indonesia, dengan sebagian besar ekosistem lamun yang sudah terpapar (LIPI, 2018). Ekosistem lamun merupakan bagian lamun yang terletak di antara ekosistem mangrove dan terumbu karang (Anzani et al., 2023).

Lamun tumbuh secara luas di daerah intertidal, muara, lautan, dan perairan dangkal di depan hutan bakau di seluruh dunia, dan juga banyak ditemukan di terumbu karang, di mana lamun sering tumbuh di habitat pasir, lumpur, dan karang (Zurba, 2018). Lamun merupakan tumbuhan laut yang memiliki kemampuan menyerap karbon dioksida dan memproduksi oksigen yang sama dengan tumbuhan darat (Nordlund et al., 2016). Kemampuan padang lamun dalam menggunakan karbon dioksida untuk fotosintesis dan menyimpannya dalam biomassa disebut dengan karbon biru (Nordlund et al., 2016). Luas padang lamun di Indonesia adalah 150.693,16 hektar, dimana diperkirakan 4.409,48 hektar berada di wilayah barat dan 146.283,68 hektar berada di wilayah timur (Eko dkk., LIPI, 2017). Ekosistem lamun memiliki

kemampuan untuk mengurangi dan menyimpan sejumlah besar simpanan karbon atmosfer ke dalam lingkungan dari waktu ke waktu, sehingga diharapkan lamun dapat berperan dengan baik dalam menyerap karbondioksida dari atmosfer untuk mengurangi Emisi karbon (Graha et al., 2016)

Blue Carbon ialah jenis organisme yang dapat menyerap karbon untuk kurun waktu yang lama, mulai dari beberapa dekade hingga ribuan tahun (Sondak, 2015). *Blue Carbon* ialah karbon yang disimpan di organisme laut seperti ekosistem mangrove, ekosistem rawa asin, dan ekosistem lamun (Wismar et al., 2021). Penyerapan karbon yang dihasilkan oleh padang lamun selama fotosintesis disimpan atau diedarkan sebagai biomassa ke berbagai kompartemen di atas dan di bawah substrat (Wismar et al., 2021). Solusi penting terhadap masalah perubahan iklim global adalah melalui ekosistem karbon biru di atmosfer dan lautan (Thebluecarboninitiative, 2019). Namun, ekosistem karbon biru terancam oleh kerusakan sekitar 340.000 hingga 980.000 hektar ekosistem ini setiap tahun sekitar 67%, setidaknya 35%, dan 29% dari hutan bakau, rawa pasang surut, dan lamun di seluruh dunia (Barakalla & Megawanto, 2017).

Menurut (Mulyani, 2021), ia meyakini bahwa pemanasan global akan meningkatkan suhu permukaan bumi, yang akan menimbulkan banyak dampak negatif bagi lingkungan dan ekosistem lainnya melalui perubahan iklim. Perubahan iklim dapat disebabkan karena banyak dari masyarakat sekitar pesisir melakukan pengalihan fungsi lamun yang menyebabkan hilangnya kemampuan lamun dalam menyerap *blue carbon* dimana ketika lamun digantikan oleh aktivitas manusia atau rusak akibat konversi, maka akan kehilangan salah satu penyerap karbon alami yang sangat efektif di ekosistem pesisir.

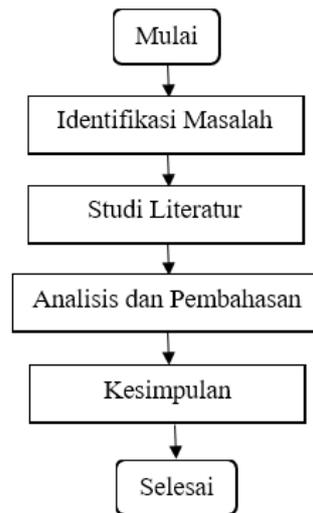
Permasalahan ini harus diselesaikan melalui tindakan konkret yang mencakup pendidikan, kesadaran lingkungan, serta kebijakan perlindungan ekosistem pesisir. Ini berkontribusi pada peningkatan emisi karbon di atmosfer dan perubahan iklim yang semakin buruk. Dampak ini berdampak tidak hanya pada lingkungan laut, tetapi juga pada kehidupan manusia yang bergantung pada sumber daya laut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji konversi ekosistem lamun dan dampaknya terhadap karbon biru, yang berperan penting dalam mitigasi perubahan iklim global. Penelitian ini berfokus pada pemahaman tentang bagaimana aktivitas manusia seperti perubahan lahan dan penangkapan ikan merusak ekosistem lamun dan mempengaruhi kemampuannya untuk menyerap karbon biru. Dengan memusatkan perhatian pada isu ini, kami bertujuan untuk mengelola dan memulihkan ekosistem lamun, yang merupakan bagian penting

dari ekosistem laut dan berperan penting dalam menjaga keseimbangan air serta melindungi lingkungan perairan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang diterapkan berupa penelitian kepustakaan dan semua data dikumpulkan dari artikel, jurnal, buku, atau sumber lainnya. Metode ini dapat memberikan informasi tentang manfaat ekosistem lamun sebagai upaya pencegahan dalam mengatasi perubahan iklim (gas rumah kaca) jika adanya pengalihan fungsi atau aktivitas yang merusak ekosistem lamun. Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah adalah proses mengenali, memahami, dan mendefinisikan suatu situasi atau kondisi yang dianggap sebagai hambatan, tantangan, atau ketidaksesuaian dengan tujuan atau keadaan yang diinginkan. Dalam berbagai konteks, identifikasi masalah melibatkan pengamatan, analisis, dan pengumpulan data untuk mengidentifikasi akar penyebab suatu masalah atau kesulitan yang dihadapi

2. Studi Literatur

Studi literatur adalah proses sistematis untuk mengumpulkan, mengevaluasi, dan mensintesis informasi dan penelitian yang telah ada dalam literatur ilmiah dan akademik terkait dengan suatu topik atau area penelitian tertentu.

3. Analisis dan Pembahasan

Analisis pembahasan adalah untuk memahami, menguraikan, dan menghubungkan temuan dengan teori atau konsep yang relevan, sehingga memungkinkan peneliti mendapatkan pemahaman mendalam terkait dengan fenomena atau topik yang sedang diteliti.

4. Kesimpulan

Kesimpulan adalah rangkuman atau penarikan akhir yang didasarkan pada data, fakta, atau informasi yang telah dianalisis atau dipelajari. Ini adalah hasil akhir dari suatu proses penelitian, analisis, atau pemikiran yang menggambarkan temuan atau pandangan yang dihasilkan dari studi atau kajian tertentu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu tumbuhan hijau yang mampu mengikat karbondioksida yaitu ekosistem lamun yang juga dapat meminimalisir gas rumah kaca. Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan RI luasan lamun pada tahun 2015 mencakup 190.545,98 ha yang menjadi kedua terluas di dunia setelah padang lamun di Australia.



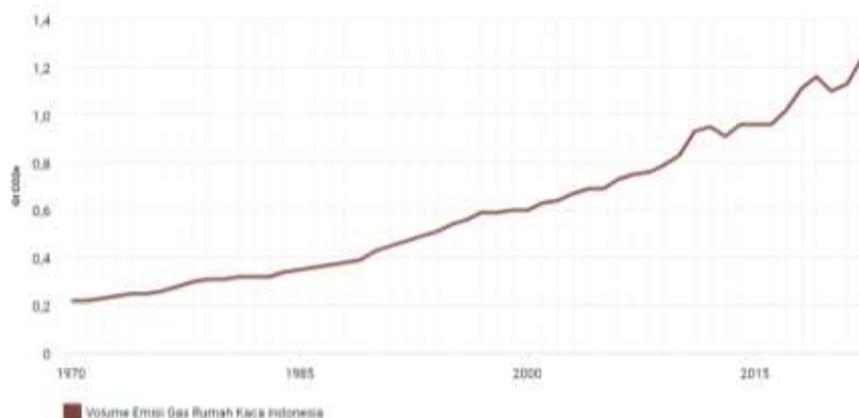
Gambar 2. Peta Ekosistem Lamun Indonesia

Sumber: Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia

Bertambahnya luasan ekosistem lamun tentunya akan membuat lingkungan pesisir menjadi lebih seimbang dan stabil. Padang lamun mempunyai banyak manfaat, termasuk menyediakan habitat bagi organisme lain, substrat yang stabil, produsen primer di laut dangkal serta penyimpanan karbon di laut dangkal (Dewi et al., 2020). Kondisi ini menyebabkan padang lamun menjadi organisme yang mendukung mengurangi perubahan iklim dan ketahanan pangan (Dewi et al., 2020).

Namun, tidak dapat dipungkiri banyak aktivitas-aktivitas manusia yang dapat merusak kelestarian ekosistem lamun itu sendiri, seperti pengalihan fungsi lahan dan kapal nelayan yang berlabuh di sekitar padang lamun, dimana tumpahan bahan bakar atau minyak dari kapal dapat membahayakan tumbuhan lamun tersebut. Dalam hal ini, pengerukan dan penimbunan pantai, polusi dan limbah, baik limbah rumah tangga maupun limbah industri yang dibuang atau memasuki laut bisa membuat padang lamun tidak dapat melakukan fotosintesis karena tidak mendapati cahaya matahari (Rahman I. dan Astriana H.B., 2019).

Potensi pemanfaatan pasir laut di Provinsi Kepulauan Riau, Bangka Belitung dan Kalimantan Barat merupakan contoh perubahan lahan yang berdampak negatif terhadap ekosistem lamun. Usaha penambangan pasir laut untuk reklamasi pantai melalui pengerukan, pengangkutan dan perdagangan pasir laut merusak pantai dan ekosistem laut, merugikan daerah penangkapan ikan dan budidaya perikanan, mengurangi jumlah nelayan dan budidaya ikan, merusak ekosistem. Ekosistem laut Ini termasuk padang lamun di perairan pesisir (Rahmad, 2018).



Gambar 3. Diagram Volume Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia

Sumber: *European Commission*

<https://databoks.katadata.co.id/>

Dari diagram diatas, dapat dilihat bahwa emisi gas rumah kaca di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun, dimana volume emisi gas rumah kaca Indonesia pada tahun 2022 mencapai 1,24 gigaton setara karbon dioksida (Gt CO₂e), sekitar 2,3% dari total emisi gas rumah kaca global. Sehingga lapisan udara yang menyelimuti atmosfer bumi dari tahun ke tahun semakin panas.

Peningkatan emisi gas rumah kaca dapat disebabkan oleh industri dan kendaraan yang menggunakan bahan bakar minyak (Rahadiarta et al., 2019). Emisi gas rumah kaca terbesar adalah karbon dioksida. Karbon dioksida menjadi isu penting karena merupakan kontributor terbesar pada tingkat gas rumah kaca, menyumbang 55% emisi karbon dari aktivitas manusia. (Septiani et al., 2018).

Upaya yang dapat dilakukan untuk mempertahankan emisi gas rumah kaca agar tidak terjadi peningkatan berkelanjutan yaitu dengan dilakukannya pengikatan oleh tumbuhan hijau (rehabilitasi) salah satunya tumbuhan lamun. Hal ini tercantum dalam Pemen KP No. 24 Tahun 2016 Pasal 21-26 tentang Tata Cara Rehabilitasi Lamun, diantaranya: (1) Pengayaan sumber daya hayati dengan cara transpalantasi serta pembuatan habitat buatan lamun. (2) Perbaikan habitat lamun dengan cara penghentian kegiatan yang dapat merusak lamun, perbaikan kualitas air, serta pencegahan bahan peledak, berbahaya, dan beracun. (3) Perlindungan lamun agar tumbuh dan berkembang dengan cara penyuluhan dan penyadaran tentang rehabilitasi lamun, pengawasan, dan penegakkan hukum. (4) Ramah lingkungan dengan cara pengutamaan bahan baku lokal serta penggunaan teknologi yang selektif sesuai kebutuhan.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari pembahasan ini adalah bahwa Indonesia memiliki potensi besar di wilayah pesisir dan lautan, terutama pulau-pulau kecil dengan luas kurang dari 2.000 kilometer persegi. Meskipun demikian, potensi ekosistem yang ada saat ini, yang memiliki kapasitas untuk mengatasi tantangan biologis, menyediakan habitat, dan cadangan karbon (*blue carbon*) dalam rangka mengurangi perubahan iklim, hanya sekitar 16% hingga 35% dari yang seharusnya. Ancaman terhadap kesehatan ekosistem dalam jangka panjang berasal dari aktivitas manusia seperti pengembangan fungsi lahan, pengurangan pantai, polusi, dan penambangan pasir laut. Kenaikan emisi gas rumah kaca di Indonesia, khususnya dari CO₂.

DAFTAR PUSTAKA

- Anzani, L., Lestari, D. A., Ahmad, K. K., Putri, K. A., Rahardjo, C., & Apriansyah, M. R. (2023). Penanaman Mangrove di Pulau Tunda Provinsi Banten Untuk Pengembangan Potensi Berkelanjutan. *ABDIMASKU: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(2), 383-388.
- Barakalla & Megawanto, R. (2017). Sains dan Kebijakan Karbon Biru: Referensi Khusus untuk Kabupaten Kaimana, Papua Barat. *Conservation Indonesia*.
- Dewi, C. S., Yona, D., & Iranawati, F. (2020). Analisis Kesehatan Ekosistem Lamun Di Pantai Menjangan, Buleleng, Bali. In *Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan* (Vol. 8, No. 1, pp. 36-40).
- Eko, Udhi, dkk. (2017). Status Padang Lamun Indonesia 2017. Pusat Penelitian Oseanografi –LIPI.
- Graha, Y.I., Arthana, I.W., & Karang, I.W.G.A. (2016). Simpanan karbon padang lamun di Kawasan Pantai Sanur, Kota Denpasar. *Ecotrophic: Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)* 10(1): 46–53.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2015). Kelautan Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. <https://kkp.go.id/djprl/p4k/page/4333-pendataan-ekosistem-lamun>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2016). Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 24 tahun 2016 tentang [Tata Cara Rehabilitasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil]. Pasal 21-26.
- LIPI. (2018). Status padang lamun Indonesia. Pusat Penelitian Oseanografi LIPI. Jakarta 40 hlm.
- Mulyani, A. S. (2021). Antisipasi terjadinya pemanasan global dengan deteksi dini suhu permukaan air menggunakan data satelit. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil dan Lingkungan-CENTECH*, 2(1), 22-29.
- Nordlund, L., Koch, E.W., Barbier, E.B. & Creed, J.C. (2016). Seagrass Ecosystem Services and Their Variability Across Genera and Geographical Regions. *PLoS ONE*, 11(10):1-23. DOI: 10.1371/journal.pone 0163091.
- Pudjiastuti, S. (2016). “Surat Badan Reformasi Geospasial No:B3.4/SESMA/IGD/07/2004 Direktorat Jendral PUM Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia”, dalam Pidato Pengantugrahan Gelar Doktor Honoris Causa di Bidang Pembangunan Kelautan dan Perikanan. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Putri, P.I., F. Lestari, dan Susiana. (2018). Potensi Sumberdaya Lamun sebagai Pencadangan

- Kawasan Konservasi di Perairan Beloreng, Tembeling, Kabupaten Bintan. *Jurnal Akuatiklestari*. 2 (1) : 14-21.
- Rahadiarta, I., Vidyananda, S.&Yulianto,S. (2019). Simpanan Karbon Org pada Padang Lamun di Kawasan Pantai Mengiat Nusa Dua Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 5(1):1-10. DOI:10.24843/jmas.2019.v05.i01.p01.
- Rahmad, R. (2018). *Penambangan Pasir Laut (Sejarah, Pengaturan, dan Dampak)*.
- Rahman I. dan Astriana H.B. (2019). Penyuluhan Mengenai Ekosistem Lamun Sebagai Upaya Pelestarian Ekosistem Di Perairan Pantai Sire, Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Abdi Insani LPPM Unram*. 6(2)
- Septiani, E. F., Ghofar, A., & Febrianto, S. (2018). Pemetaan Karbon Di Padang Lamun Pantai Prawean Bandengan Jepara. *Majalah Ilmiah Globe*, 20(2), 117-124.
- Sjafrie, N.D.M., Hernawan, U.E., Prayudha, B., Supriyadi, I.H., Iswari, M.Y., (2018). *Status Padang Lamun Di Indonesia 2018, 2nd Ed, 2*. Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Sondak, C. F. (2015). Estimasi potensi penyerapan karbon biru (blue carbon) oleh hutan mangrove Sulawesi Utara. *Journal Of Asean Studies On Maritime Issues*, 1(1), 24-29.
- Thebluecarboninitiative. (2019). *Mitigating Climate Change Through Coastal Ecosystem Management*. <https://www.thebluecarboninitiative.org/>
- Wirentangun, L. (2017). Fungsi Hukum dalam Penataan Pulau-Pulau Kecil di Nusa Tenggara Barat. *Jatiswara*, 32(1).
- Wisnar, J. E., Setyati, W. A., & Riniatsih, I. (2021). Potensi Penyimpanan Karbon Pada Vegetasi Padang Lamun di Perairan Pulau Besar Utara, Sikka, Maumere, Nusa Tenggara Timur. *Buletin Oseanografi Marina*, 10(1), 51-60.
- Zurba, N. (2018). *Pengenalan Padang Lamun : Suatu Ekosistem yang Terlupakan*. UNIMAL Press. Lhokseumawe. 114 hal.