Jurnal Biologi Tropis

Original Research Paper

Carbon Content and Sequestration of Mangrove Stands and Litter in the Pantai Cemara Mangrove Ecosystem, West Lombok

Septian Irgi Kurniawan*, Agil Al Idrus, Eni Suyantri
Biology Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

Article History
Received : October 20th, 2026
Revised : October 27th, 2026
Accepted : November 02th, 2026

*Corresponding Author: **Septian Irgi Kurniawan,** Biology Education Study Program, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;
Email: septianirgikurniawan@gmail.com

Abstract: Mangrove forests play an important role in climate change mitigation through their capacity to store carbon in biomass. This study aimed to estimate carbon stocks and CO_2-equivalent values in mangrove stands and litter in the Pantai Cemara mangrove ecosystem, Lembar Selatan Village, West Lombok Regency, Indonesia. An exploratory-descriptive approach was employed, with purposive sampling conducted in two clusters, each comprising three observation transects. Stand biomass was estimated non-destructively using diameter at breast height (DBH) measurements and allometric equations, while litter biomass was measured using 1 × 1 m litter traps over 15 days. Five mangrove species from three families were recorded, with *Rhizophora mucronata* being the most dominant species, exhibiting Importance Value Indices of 124.24 at the tree level and 165.06 at the sapling level. Estimated stand biomass reached 42.80 t/ha, corresponding to a carbon stock of 21.40 t C/ha and a CO_2-equivalent value of 78.53 t CO_2/ha. Litter biomass averaged 4.06 t/ha, with an estimated carbon stock of 1.90 t C/ha and a CO_2-equivalent value of 6.99 t CO_2/ha. Environmental parameters, including pH, salinity, temperature, and substrate depth, were within ranges considered suitable for mangrove growth. These findings provide estimates of carbon stocks and associated CO_2-equivalent values in mangrove stand biomass and litter, highlighting the potential contribution of the Pantai Cemara mangrove ecosystem to climate change mitigation. Sustainable conservation and rehabilitation efforts are therefore recommended.

Keywords: Biomass; Carbon content; Carbon sequestration; Mangrove; Pantai Cemara.

Pendahuluan

Hutan mangrove merupakan ekosistem pesisir yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan dan mendukung mitigasi perubahan iklim. Ekosistem ini memiliki karakteristik ekologis yang khas, dinamis, dan kompleks (Suhardi et al., 2024). Selain berfungsi sebagai pelindung pantai dan habitat berbagai biota, mangrove berkontribusi terhadap pengurangan dampak perubahan iklim melalui penyimpanan karbon dalam biomassa dan sedimen. Kemampuan tersebut menjadikan mangrove sebagai salah satu komponen penting dalam ekosistem *blue carbon*.

Mangrove menyerap karbon dioksida (CO_2) melalui fotosintesis dan menyimpan karbon dalam berbagai kompartemen, termasuk batang, cabang, daun, dan akar (McLeod *et al*., 2011). Estimasi biomassa tegakan dapat dilakukan melalui pengukuran parameter vegetasi, seperti diameter batang, tinggi pohon, dan karakteristik jenis, yang selanjutnya digunakan dalam persamaan alometrik untuk memperkirakan cadangan karbon (Donato et al., 2011). Selain biomassa tegakan, serasah yang berasal dari daun, ranting, bunga, dan buah yang gugur merupakan komponen penting dalam siklus karbon karena menyumbang bahan organik bagi ekosistem mangrove (Zamroni & Rohyani, 2008). Oleh karena itu, pengkajian karbon pada tegakan dan serasah diperlukan untuk memperoleh gambaran yang lebih menyeluruh mengenai karbon yang tersimpan dalam komponen biomassa mangrove yang diamati.

Pantai Cemara di Desa Lembar Selatan, Kabupaten Lombok Barat, merupakan salah satu kawasan pesisir yang memiliki ekosistem mangrove dengan potensi ekologis penting (Idrus *et al.,* 2019). Namun, pemanfaatan kawasan pesisir, termasuk aktivitas tambak dan perubahan penggunaan lahan, berpotensi memberikan tekanan terhadap keberadaan dan kondisi

This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

© 2026 The Author(s). This article is open access

vegetasi mangrove. Kusnita (2014) telah membahas permasalahan terkait kawasan mangrove, tetapi pernyataan mengenai degradasi yang terjadi secara signifikan setiap tahun perlu didukung data perubahan tutupan atau luas mangrove dari waktu ke waktu. Dengan demikian, kondisi degradasi di kawasan ini perlu dijelaskan secara hati-hati berdasarkan bukti yang tersedia.

Penelitian terdahulu oleh Imran dan Efendi (2016) melaporkan keberadaan lima jenis mangrove di kawasan Pantai Cemara, yaitu *Rhizophora mucronata*, *Avicennia alba*, *Sonneratia alba*, *Rhizophora apiculata*, dan *Xylocarpus granatum*. Informasi tersebut menjadi dasar penting untuk memahami komposisi jenis mangrove setempat. Akan tetapi, data mengenai komposisi jenis belum secara langsung menjelaskan besarnya cadangan karbon yang tersimpan dalam biomassa tegakan maupun serasah. Oleh sebab itu, diperlukan kajian kuantitatif yang mengestimasi kedua komponen tersebut pada kawasan yang sama. Fokus ini menjadi kontribusi penelitian untuk melengkapi informasi ekologis mangrove Pantai Cemara, khususnya terkait potensi penyimpanan karbon berdasarkan biomassa tegakan dan serasah. Klaim mengenai kebaruan tersebut dibatasi pada ruang lingkup dan komponen yang dianalisis, bukan sebagai pernyataan bahwa penelitian karbon mangrove di kawasan ini belum pernah dilakukan sama sekali.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan mengestimasi biomassa dan cadangan karbon pada tegakan serta serasah mangrove di kawasan Pantai Cemara, Desa Lembar Selatan, Kabupaten Lombok Barat, sekaligus menghitung nilai ekuivalen CO_2 berdasarkan estimasi cadangan karbon. Data kuantitatif yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi informasi dasar untuk mendukung pemantauan kondisi ekosistem, menentukan prioritas konservasi dan rehabilitasi, serta mengevaluasi potensi penyimpanan karbon mangrove di tingkat lokal. Meskipun demikian, hasil estimasi biomassa dalam penelitian ini tidak secara langsung menunjukkan laju penyerapan CO_2 atau perubahan cadangan karbon dari waktu ke waktu, sehingga pemanfaatannya untuk evaluasi perubahan karbon jangka panjang memerlukan pemantauan berulang.

Bahan dan Metode

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 4–5 bulan di kawasan ekosistem mangrove Pantai Cemara, Desa Lembar Selatan, Kabupaten Lombok Barat, yang terdiri atas mangrove alami dan mangrove hasil revegetasi. Pengambilan data vegetasi dilakukan pada dua *cluster* yang dipilih secara purposive sampling berdasarkan kriteria pemilihan lokasi, misalnya perbedaan kondisi vegetasi, riwayat revegetasi, atau karakteristik habitat. Setiap *cluster* terdiri atas tiga transek pengamatan, sehingga terdapat enam transek secara keseluruhan. Titik koordinat setiap transek disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Titik koordinat transek penelitian

Transek	Lintang	Bujur
Cluster 1		
Transek 1	8°43'9.87"S	116°3'36.22"E
Transek 2	8°43'11.49"S	116°3'36.04"E
Transek 3	8°43'13.15"S	116°3'36.09"E
Cluster 2		
Transek 1	8°43'55.79"S	116°3'25.33"E
Transek 2	8°43'57.45"S	116°3'25.46"E
Transek 3	8°43'59.09"S	116°3'25.51"E

Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksploratif deskriptif yang bertujuan menggambarkan gejala dan kondisi tertentu secara sistematis agar mudah dipahami dan disimpulkan (Negari *et al.,* 2017). Sampel diambil menggunakan metode purposive sampling melalui penempatan plot pengamatan yang telah ditentukan. Sampel dikelompokkan menjadi tiga kategori mengacu pada Noor et al. (2006): (1) pohon, yaitu mangrove berdiameter batang > 10 cm yang diamati pada plot berukuran 10 × 10 m²; (2) sapling, yaitu mangrove berdiameter batang 5–10 cm yang diamati pada plot berukuran 5 × 5 m²; dan (3) serasah, yang diambil menggunakan litter trap berukuran 1 × 1 m².

Teknik Pengambilan Data

Data tegakan mangrove diperoleh melalui pengukuran diameter batang setinggi dada (DBH) pada ketinggian 1,3 m dari permukaan tanah menggunakan meteran jahit, serta pengukuran tinggi pohon menggunakan hagameter. Pengukuran dilakukan dengan metode non-destruktif (tanpa penebangan) agar

tidak merusak ekosistem mangrove (Kasim, 2021).

Data serasah mangrove dikumpulkan menggunakan *litter trap* berbahan nilon berukuran 1 × 1 m dengan ukuran mata jaring (*mesh size*) 0,2 cm. Perangkap dipasang pada ketinggian 1,3 m dari permukaan tanah untuk mengurangi pengaruh genangan pasang surut terhadap sampel serasah. Pada setiap transek dipasang dua *litter trap* dengan jarak antarperangkap 10 m, sehingga diperoleh 12 *litter trap* pada enam transek di kedua *cluster*. Pengumpulan sampel dilakukan setiap tiga hari selama 15 hari pengamatan, sehingga terdapat lima interval pengumpulan sampel setelah pemasangan awal perangkap (Kushadiwijayanto & Safitri, 2020).

Pada setiap interval pengumpulan, serasah yang tertampung dalam masing-masing perangkap dikumpulkan dan ditimbang untuk memperoleh berat basah. Sampel selanjutnya dikeringkan menggunakan oven pada suhu 80 °C hingga mencapai berat konstan, kemudian ditimbang untuk memperoleh berat kering (Apdhan *et al.,* 2012). Berat kering setiap interval dicatat secara terpisah untuk setiap perangkap. Berat kering seluruh interval kemudian dijumlahkan untuk memperoleh akumulasi serasah selama 15 hari pada setiap perangkap.

Akumulasi berat kering serasah per satuan luas dihitung dengan membagi total berat kering serasah selama periode pengamatan dengan luas permukaan perangkap. Konversi ke satuan ton/ha dilakukan menggunakan faktor konversi satuan luas dan massa. Apabila berat kering dinyatakan dalam gram dan luas perangkap dalam meter persegi, perhitungannya adalah:

$$B_{15} = \frac{\sum_{i=1}^{5} W_i}{A}$$

$$B_{15\ hari} = \frac{\sum_{i=1}^{5} W_i}{A}\ x\ 0{,}01$$

Nilai biomassa serasah yang diperoleh menggambarkan akumulasi bahan serasah yang tertangkap selama periode pengamatan, bukan secara langsung stok karbon ekosistem. Estimasi cadangan karbon serasah memerlukan penentuan fraksi karbon dari berat kering serasah atau penggunaan faktor konversi yang dinyatakan secara jelas beserta sumbernya.

Analisis Data

Struktur komunitas mangrove dianalisis melalui nilai frekuensi relatif (FR), kerapatan relatif (KR), dominansi relatif (DR), dan indeks nilai penting (INP = FR + KR + DR), mengikuti rumus baku dari Kusmana (2017).

Biomassa tegakan mangrove (above ground biomass) dihitung menggunakan pendekatan non-destruktif berdasarkan volume batang ($V = ¼\pi d^2 tf$, dengan d = diameter setinggi dada, t = tinggi total, dan f = faktor bentuk pohon sebesar 0,6) yang dikalikan dengan berat jenis kayu (ρ) tiap genus mangrove, mengacu pada Heriyanto & Subiandono (2012). Nilai berat jenis kayu yang digunakan yaitu Rhizophora sp. 0,92 g/cm³, Bruguiera sp. 0,91 g/cm³, Avicennia sp. 0,74 g/cm³, Sonneratia sp. 0,74 g/cm³, Ceriops sp. 0,85 g/cm³, dan Lumnitzera sp. 0,88 g/cm³. Kandungan karbon tegakan dihitung dengan mengalikan nilai biomassa dengan faktor konversi 50% karena rata-rata 50% bahan kering tanaman tersusun atas karbon (Brown, 1997). Serapan karbondioksida (CO_2) dihitung dengan mengalikan nilai kandungan karbon dengan faktor 3,67, yang diperoleh dari perbandingan berat molekul CO_2 (44) terhadap berat atom karbon (12) (Sutaryo, 2009). Kandungan karbon serasah dihitung dari berat kering serasah dikalikan faktor konversi biomassa ke karbon sebesar 0,47 (Hairiah *et al.,* 2011), kemudian dikonversi menjadi serapan CO_2 menggunakan faktor konversi 3,67 yang sama.

Hasil dan Pembahasan

Komposisi Spesies dan Struktur Vegetasi

Hasil identifikasi mangrove di ekosistem mangrove Pantai Cemara menunjukkan keberadaan tiga famili, yaitu Acanthaceae (*Avicennia marina*), Rhizophoraceae (*Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, dan *Rhizophora stylosa*), serta Lythraceae (*Sonneratia alba*), dengan total 228 individu (Tabel 2). *Rhizophora mucronata* merupakan spesies dengan jumlah individu terbanyak, yaitu 136 individu, diikuti oleh *Rhizophora stylosa* sebanyak 49 individu, *Sonneratia alba* sebanyak 20 individu, *Avicennia marina* sebanyak 15 individu, dan *Rhizophora apiculata* sebanyak 8 individu.

Tingginya jumlah individu *R. mucronata* menunjukkan bahwa spesies tersebut memiliki kelimpahan relatif tertinggi di antara spesies yang ditemukan pada lokasi penelitian. Dominasi ini berpotensi berkaitan dengan kesesuaian

kondisi lingkungan setempat terhadap karakteristik ekologis spesies tersebut. Famili Rhizophoraceae, termasuk genus *Rhizophora*, memiliki akar tunjang yang dapat membantu memerangkap sedimen dan memengaruhi proses sedimentasi di kawasan mangrove. Namun, dominasi famili ini tidak dapat secara langsung dijadikan bukti bahwa substrat di lokasi penelitian stabil atau kaya bahan organik. Interpretasi tersebut memerlukan dukungan pengukuran karakteristik substrat, seperti kandungan bahan organik, tekstur sedimen, dan kondisi fisik substrat. Oleh karena itu, komposisi spesies yang ditemukan dalam penelitian ini lebih tepat digunakan untuk menggambarkan struktur komunitas mangrove, sedangkan hubungan antara dominasi spesies, karakteristik substrat, dan kapasitas penyimpanan karbon memerlukan analisis lebih lanjut.

Tabel 2. Komposisi taksonomi dan jumlah individu mangrove yang ditemukan

Famili	Genus	Spesies	Individu
Acanthaceae	Avicennia	*Avicennia marina*	15
		Rhizophora apiculata	8
Rhizophoraceae	Rhizophora	*Rhizophora mucronata*	136
		Rhizophora stylosa	49
Lythraceae	Sonneratia	*Sonneratia alba*	20
	Total		**228**

Frekuensi Relatif, Kerapatan Relatif, Dominansi Relatif, dan Indeks Nilai Penting

Pada kategori pohon, Rhizophora mucronata memiliki nilai tertinggi dengan frekuensi relatif 40,91%, kerapatan relatif 46,67%, dominansi relatif 36,67%, dan INP 124,24, diikuti Rhizophora stylosa (INP 82,89) dan Sonneratia alba (INP 55,09), sedangkan nilai terendah dimiliki Rhizophora apiculata (INP 14,44). Pola serupa terjadi pada kategori sapling, dengan Rhizophora mucronata memiliki INP tertinggi sebesar 165,06 dan Sonneratia alba memiliki INP terendah sebesar 19,28 (Tabel 3).

Tingginya nilai frekuensi, kerapatan, dan dominansi Rhizophora mucronata mengindikasikan bahwa spesies ini memiliki penyebaran yang luas, jumlah individu yang tinggi, serta kemampuan adaptasi yang baik terhadap substrat pasir berlumpur dan pengaruh pasang surut air laut, sehingga mampu tumbuh optimal dan membentuk tegakan yang rapat (Giri et al., 2011). Nilai kerapatan yang tinggi mencerminkan kemampuan suatu spesies dalam mempertahankan populasinya, sedangkan frekuensi yang tinggi menunjukkan penyebaran spesies yang luas dalam suatu komunitas (English et al., 1997). Nilai dominansi yang tinggi juga mengindikasikan bahwa Rhizophora mucronata memiliki diameter batang dan luas bidang dasar yang lebih besar, sehingga memberikan kontribusi terbesar terhadap struktur tegakan dan biomassa mangrove (Kusmana, 2017).

Tabel 3. Nilai FR, KR, DR, dan INP tegakan mangrove pada kategori pohon dan sapling

Spesies	FR (%)	KR (%)	DR (%)	INP
Pohon				
Avicennia marina	11,36	5,56	6,43	23,35
Rhizophora apiculata	6,82	3,33	4,29	14,44
Rhizophora mucronata	40,91	46,67	36,67	124,24
Rhizophora stylosa	22,73	27,78	32,38	82,89
Sonneratia alba	18,18	16,67	20,24	55,09
Sapling				
Avicennia marina	13,95	7,25	9,75	30,95
Rhizophora apiculata	6,98	3,62	4,66	15,26
Rhizophora mucronata	41,86	68,12	55,08	165,06
Rhizophora stylosa	27,91	17,39	24,15	69,45
Sonneratia alba	9,30	3,62	6,36	19,28

Sebaliknya, rendahnya nilai INP Rhizophora apiculata pada kedua kategori pertumbuhan diduga dipengaruhi oleh jumlah individu yang relatif sedikit, penyebaran yang terbatas, serta kompetisi dalam memperoleh ruang tumbuh, cahaya, dan unsur hara dengan spesies yang lebih dominan (Kathiresan & Bingham, 2001). Hasil ini sejalan dengan Dharmawan & Siregar (2008) yang menyatakan bahwa Rhizophora mucronata umumnya memiliki nilai INP tinggi pada berbagai ekosistem mangrove di Indonesia karena kemampuan adaptasi dan regenerasinya yang baik. Dominansi Rhizophora mucronata juga berkontribusi terhadap tingginya biomassa dan cadangan karbon pada ekosistem mangrove, mengingat spesies ini umumnya memiliki pertumbuhan diameter batang dan sistem perakaran yang lebih berkembang dibandingkan spesies lainnya (Donato *et al.,* 2011).

Biomassa, Kandungan, dan Serapan Karbon Tegakan Mangrove

Hasil penelitian menunjukkan bahwa estimasi biomassa tegakan mangrove di ekosistem Pantai Cemara mencapai 42,80 ton/ha, dengan estimasi cadangan karbon sebesar 21,40 ton C/ha dan ekuivalen CO_2 sebesar 78,53 ton CO_2/ha (Tabel 4). Estimasi cadangan karbon diperoleh menggunakan faktor konversi sebesar 50% dari biomassa, sedangkan ekuivalen CO_2 dihitung dengan mengalikan cadangan karbon dengan faktor 44/12 atau sekitar 3,67. Penggunaan faktor konversi biomassa menjadi karbon perlu didasarkan pada referensi metodologis yang relevan atau hasil pengukuran karbon secara langsung.

Rhizophora mucronata memberikan kontribusi biomassa terbesar, yaitu 20,70 ton/ha, dengan estimasi cadangan karbon 10,35 ton C/ha dan ekuivalen CO_2 sebesar 37,98 ton CO_2/ha. Besarnya kontribusi spesies ini sejalan dengan jumlah individunya yang paling tinggi serta nilai Indeks Nilai Penting (INP) yang dominan pada lokasi penelitian. Sebaliknya, *Rhizophora apiculata* dan *Avicennia marina* memiliki kontribusi biomassa lebih rendah, masing-masing sebesar 2,30 ton/ha dan 2,60 ton/ha. Perbedaan kontribusi antarspesies dapat berkaitan dengan jumlah individu, ukuran diameter batang, dan karakteristik tegakan. Namun, pengaruh masing-masing faktor tersebut tidak dapat dipastikan hanya berdasarkan data biomassa agregat.

Tabel 4. Biomassa, kandungan karbon, dan serapan CO_2 tegakan mangrove

Spesies	Biomassa (ton/ha)	Kandungan karbon (ton C/ha)	Serapan CO_2 (ton/ha)
Avicennia marina	2,60	1,30	4,77
Rhizophora apiculata	2,30	1,15	4,22
Rhizophora mucronata	20,70	10,35	37,98
Rhizophora stylosa	12,60	6,30	23,12
Sonneratia alba	4,60	2,30	8,44
Total	**42,80**	**21,40**	**78,53**

Estimasi biomassa tegakan Pantai Cemara lebih rendah dibandingkan nilai biomassa yang dilaporkan pada penelitian di Pantai Sekotong, Lombok Barat, sebesar 237,89 ton/ha (Haryani et al., 2022), dan di Gili Sulat, Lombok Timur, sebesar 661,004 ton/ha (Diniyatushoaliha et al., 2023). Penelitian di hutan mangrove Bahowo, Sulawesi Utara, juga melaporkan biomassa sebesar 433,69 ton/ha (Bachmid et al., 2018). Perbedaan tersebut berpotensi berkaitan dengan struktur tegakan, distribusi diameter, kerapatan vegetasi, komposisi spesies, dan metode estimasi biomassa. Meskipun demikian, perbandingan antarlokasi perlu mempertimbangkan kesesuaian metode pengambilan sampel, persamaan alometrik, komponen biomassa yang dihitung, dan faktor konversi karbon yang digunakan.

Secara umum, hasil ini menunjukkan bahwa tegakan mangrove Pantai Cemara menyimpan karbon dalam biomassa atas permukaan tanah yang diestimasi pada penelitian ini. Nilai ekuivalen CO_2 menggambarkan jumlah CO_2 yang setara secara stoikiometris dengan cadangan karbon tersebut, bukan jumlah CO_2 yang secara langsung diserap dari atmosfer selama periode tertentu. Estimasi ini juga belum mencakup cadangan karbon sedimen dan biomassa bawah permukaan apabila kedua

komponen tersebut tidak diukur. Oleh karena itu, hasil penelitian lebih tepat diinterpretasikan sebagai estimasi cadangan karbon dan ekuivalen CO_2 berdasarkan biomassa tegakan yang diamati, bukan sebagai laju penyerapan CO_2 tahunan.

Biomassa, Kandungan, dan Serapan Karbon Serasah Mangrove

Produksi serasah diamati selama 15 hari dengan pengambilan sampel setiap 3 hari sekali menggunakan 12 litter trap. Biomassa serasah tertinggi ditemukan pada Cluster 2 sebesar 4,11 ton/ha dengan kandungan karbon 1,93 ton C/ha dan serapan CO_2 7,08 ton CO_2/ha, sedangkan Cluster 1 memiliki nilai sedikit lebih rendah, yaitu biomassa 4,02 ton/ha, kandungan karbon 1,88 ton C/ha, dan serapan CO_2 6,90 ton CO_2/ha (Tabel 5). Rata-rata biomassa serasah pada kedua cluster sebesar 4,06 ton/ha, dengan kandungan karbon 1,90 ton C/ha dan serapan CO_2 6,99 ton CO_2/ha.

Serasah merupakan bahan organik mati yang berasal dari daun, ranting, bunga, dan buah mangrove yang gugur ke permukaan tanah dan mengalami mineralisasi (Bargali et al., 2015). Serasah yang telah jatuh akan mengalami dekomposisi menjadi humus yang bermanfaat bagi kesuburan substrat perairan (Apdhan et al., 2012). Perbedaan nilai produksi serasah antar-cluster dapat dipengaruhi oleh kerapatan pohon mangrove: semakin tinggi kerapatan tegakan, semakin tinggi pula produksi serasah yang dihasilkan, selain faktor jenis dan umur pohon, karena pohon yang lebih tua cenderung menggugurkan lebih banyak serasah.

Tabel 5. Biomassa, kandungan karbon, dan serapan CO_2 serasah mangrove

Cluster	Biomassa (ton/ha)	Kandungan C (ton C/ha)	Serapan CO_2 (ton/ha)
1	4,02	1,88	6,90
2	4,11	1,93	7,08
Rata-rata	**4,06**	**1,90**	**6,99**

Parameter Lingkungan

Hasil pengukuran parameter lingkungan pada tiga stasiun di ekosistem mangrove Pantai Cemara menunjukkan rata-rata pH air sebesar 6,8, salinitas sebesar 26,6, suhu sebesar 27,7 °C, dan kedalaman substrat sebesar 9 cm (Tabel 6). Nilai pH air berkisar antara 6,5–7,0, salinitas antara 26,5–26,7, suhu antara 26–29 °C, dan kedalaman substrat antara 6–12 cm. Data tersebut menggambarkan kondisi lingkungan pada stasiun pengamatan selama periode pengukuran. Namun, penilaian mengenai kesesuaian kondisi tersebut bagi pertumbuhan mangrove memerlukan pembandingan dengan kriteria ekologis yang relevan serta mempertimbangkan karakteristik setiap spesies.

Satuan salinitas perlu dikonfirmasi berdasarkan alat dan metode pengukuran yang digunakan. Apabila pengukuran menggunakan refraktometer atau alat ukur salinitas lainnya, hasil sebaiknya dilaporkan sesuai satuan yang ditampilkan atau ditetapkan dalam prosedur pengukuran, misalnya PSU atau ‰, bukan % tanpa dasar yang jelas. Selain itu, suhu perlu dijelaskan sebagai suhu air atau suhu udara sesuai dengan objek yang benar-benar diukur.

Tabel 6. Parameter lingkungan pada lokasi penelitian

Parameter	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Rata-rata
pH air	6,5	6,9	7,0	6,8
Salinitas (%)	26,5	26,7	26,6	26,6
Suhu (°C)	26	28	29	27,7
Kedalaman substrat (cm)	6	9	12	9

Kedalaman substrat pada ketiga stasiun berkisar antara 6–12 cm, dengan rata-rata 9 cm. Parameter ini memberikan gambaran awal mengenai kondisi substrat di lokasi penelitian. Akan tetapi, kedalaman substrat saja belum cukup untuk menjelaskan kemampuan sedimen menyimpan karbon karena penyimpanan karbon juga dipengaruhi oleh kandungan bahan organik, karakteristik sedimen, dan kedalaman lapisan yang dianalisis. Oleh karena itu, hasil pengukuran parameter lingkungan dalam penelitian ini digunakan sebagai informasi pendukung untuk menggambarkan kondisi lokasi, bukan sebagai bukti langsung bahwa kondisi lingkungan tersebut meningkatkan biomassa atau penyerapan karbon mangrove.

Kesimpulan

Ekosistem mangrove Pantai Cemara, Desa Lembar Selatan, Kabupaten Lombok Barat, memiliki tiga famili dan lima spesies mangrove dengan total 228 individu. *Rhizophora mucronata* merupakan spesies dengan jumlah individu terbanyak, yaitu 136 individu, serta memiliki Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi

pada tingkat pohon (124,24) dan pancang (*sapling*) (165,06). Estimasi biomassa tegakan mangrove mencapai 42,80 ton/ha, dengan cadangan karbon sebesar 21,40 ton C/ha dan ekuivalen CO_2 sebesar 78,53 ton CO_2/ha. Sementara itu, biomassa kering serasah rata-rata tercatat sebesar 4,06 ton/ha, dengan estimasi cadangan karbon sebesar 1,90 ton C/ha dan ekuivalen CO_2 sebesar 6,99 ton CO_2/ha. Parameter lingkungan yang diamati meliputi pH 6,8, salinitas 26,6 [satuan perlu dikonfirmasi], suhu 27,7 °C, dan kedalaman substrat 9 cm. Parameter tersebut menggambarkan kondisi lingkungan pada saat penelitian, tetapi belum cukup untuk menyimpulkan kondisi pertumbuhan yang optimal atau hubungan sebab-akibat dengan penyimpanan karbon. Secara keseluruhan, hasil penelitian memberikan estimasi biomassa, cadangan karbon, dan ekuivalen CO_2 pada komponen tegakan dan serasah mangrove yang diamati. Estimasi ini belum mencakup cadangan karbon sedimen dan biomassa bawah permukaan yang tidak diukur, serta tidak menunjukkan laju penyerapan CO_2 dari waktu ke waktu. Data tersebut dapat digunakan sebagai informasi dasar untuk mendukung pengelolaan, konservasi, dan rehabilitasi mangrove di Pantai Cemara.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram atas dukungan yang diberikan selama penelitian ini berlangsung.

Referensi

Apdhan, D., Aras, M., & Zulkifli. (2012). *Produksi dan kandungan karbon serta laju dekomposisi serasah Xylocarpus sp. di perairan Sungai Masjid Dumai Riau*. Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau.

Aulia, Z. S., Hidayat, R. R., & Amron. (2022). Carbon sink estimation of mangrove vegetation using remote sensing in Segara Anakan, Cilacap. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 14*(1), 130–141. https://doi.org/10.20473/jipk.v14i1.31789

Bachmid, F., Sondak, C., & Kusen, J. (2018). Estimasi penyerapan karbon hutan mangrove Bahowo Kelurahan Tongkaina Kecamatan Bunaken. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis, 6*(1), 8–13. https://doi.org/10.35800/jplt.6.1.2018.19463

Bargali, S. K., Shukla, K., Singh, L., Ghosh, L., & Lakhera, M. L. (2015). Leaf litter decomposition and nutrient dynamics in four tree species of dry deciduous forest. *Tropical Ecology, 56*(2), 191–200.

Bilal, H., Okonkwo, E. C., & Al-Ansari, T. (2024). Pathways towards a 25% reduction in greenhouse gas emissions by 2030 using GIS-based multi-criteria decision making for renewables, dates, and carbon credits: A case study for Qatar. *Frontiers in Energy Research, 12*, Article 1272993. https://doi.org/10.3389/fenrg.2024.1272993

Brown, S. (1997). *Estimating biomass and biomass change of tropical forests: A primer* (FAO Forestry Paper No. 134). Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Dharmawan, I. W. S., & Siregar, C. A. (2008). Karbon tanah dan pendugaan karbon tegakan *Avicennia marina* dan *Rhizophora mucronata* di Ciasem, Purwakarta. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam, 5*(4), 317–328.

Diniyatushoaliha, A., Al Idrus, A., & Santoso, D. (2023). Carbon content potential of mangrove species in Gili Sulat, East Lombok. *Jurnal Biologi Tropis, 23*(3), 392–400. https://doi.org/10.29303/jbt.v23i3.5275

Donato, D. C., Kauffman, J. B., & Murdiyarso, D. (2011). Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. *Nature Geoscience, 4*(5), 293–297.

English, S., Wilkinson, C., & Baker, V. (1997). *Survey manual for tropical marine resources*. Australian Institute of Marine Science.

Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, L. L., Zhu, Z., Singh, A., Loveland, T., Masek, J., & Duke, N. (2011). Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. *Global Ecology and Biogeography, 20*(1), 154–159.

Hairiah, K., Ekadinata, A., Sari, R. R., & Rahayu, S. (2011). *Petunjuk praktis pengukuran stok karbon dari tingkat lahan ke bentang lahan* (Edisi ke-2). World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Office & Universitas Brawijaya.

Haryani, H., Muhlis, M., & Santoso, D. (2022). Potential carbon content in the coastal mangrove forests area of West Lombok District, West Nusa Tenggara Province. *Jurnal Biologi Tropis, 22*(3), 698–704. https://doi.org/10.29303/jbt.v22i3.3647

Heriyanto, N. M., & Subiandono, E. (2012). *Kandungan biomassa dan rosot karbon hutan mangrove pada berbagai umur tanaman di Ciasem, Purwakarta, Jawa Barat*. [Informasi nama jurnal atau penerbit belum tersedia].

Idrus, A. A., Syukur, A., & Zulkifli, L. (2019). The diversity of fauna in mangrove community: Success replanting of mangroves species in South Coastal East Lombok, Indonesia. *Jurnal Biologi Tropis, 19*(2), 268–276.

Imran, A., & Efendi, I. (2016). Inventarisasi mangrove di pesisir Pantai Cemara Lombok Barat. *[Nama jurnal belum tersedia]*, *1*, 105–112.

Kasim, F. (2021). *Kombinasi metode telusur (tracking) dan point centered quarter (PCQ) untuk analisis cadangan karbon mangrove langka Kecamatan Mananggu Kabupaten Boalemo* [Laporan penelitian].

Kathiresan, K., & Bingham, B. L. (2001). Biology of mangroves and mangrove ecosystems. *Advances in Marine Biology, 40*, 81–251.

Kusmana, C. (2017). *Metode survei dan interpretasi data vegetasi*. IPB Press.

Kusnita, Y. (2014). *Struktur komunitas dan komposisi mangrove di Pantai Cemara Kabupaten Lombok Barat Nusa Tenggara Barat* [Tesis magister, Universitas Mataram]. Program Studi Magister Pendidikan IPA, Program Pascasarjana, Universitas Mataram.

Kushadiwijayanto, A. A., & Safitri, I. (2020). Structure community and the rate of production of carbon mangrove leaf litter in Kuala Singkawang. *[Nama jurnal belum tersedia]*, *3*(3), 105–112.

McLeod, E., Chmura, G. L., Bouillon, S., Salm, R., Björk, M., Duarte, C. M., Lovelock, C. E., Schlesinger, W. H., & Silliman, B. R. (2011). A blueprint for blue carbon: Toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO_2. *Frontiers in Ecology and the Environment, 9*(10), 552–560. https://doi.org/10.1890/110004

Negari, C. A. S., Triarso, I., & Fitri. (n.d.). *Analisis spasial daerah penangkapan ikan dengan alat tangkap gill net di perairan Pasir, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah*. [Informasi nama jurnal atau penerbit belum tersedia].

Noor, Y. R., Khazali, M., & Suryadiputra, I. N. N. (2006). *Panduan pengenalan mangrove di Indonesia*. PHKA/WI-IP.

Suhardi, R. M., Rahardi, W., Shih, H. C., Mantiquilla, J. A., Wu, Y. H., Shiao, M. S., & Chiang, Y. C. (2024). A review of the mangrove ecosystem in Indonesia: Biodiversity, conservation, and challenges in sustainable management. *Ecological Genetics and Genomics, 32*, Article 100282. https://doi.org/10.1016/j.egg.2024.100282

Sutaryo, D. (2009). *Penghitungan biomassa, sebuah pengantar untuk studi karbon dan perdagangan karbon*. Wetlands International Indonesia Programme.

Zamroni, Y., & Rohyani, I. S. (2008). Litterfall production of mangrove forest in the beach waters of Sepi Bay, West Lombok. *International System for Agricultural Science and Technology*, *9*, 284–287.