



Komposisi Jenis dan Kandungan Karbon Ekosistem Mangrove di Pantai Hubat Kabupaten Sinjai

(Species Composition and Carbon Stock of Mangrove Ecosystem in Hubat Beach, Sinjai Regency)

Irfan Fauzi^{1*}, Ridha Alamsyah¹, Uspar¹, Andi Liswahyunih¹ & Andi Tenriawaruwaty¹

¹ Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sinjai, Jalan Teuku Umar No. 8 Kelurahan Biringere, Kabupaten Sinjai, Provinsi Sulawesi Selatan

* Corresponding Author: irfannemo8@gmail.com

Article History

Received : April 18, 2026

Revised : April 22, 2026

Approved : April 29, 2026

Keywords:

species composition, carbon content, carbon uptake, mangrove density, stem diameter and biomass

© 2026 Authors

Published by the Department of Forestry, Faculty of Agriculture, Forestry, and Fisheries, Palangka Raya University. This article is openly accessible under the license:



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

ABSTRACT

Mangrove forests have an important role in reducing the impacts of increasing global warming through their ability to absorb and store carbon in vegetation over the long term. However, the carbon absorption capacity of each mangrove ecosystem varies, making site-specific studies necessary. This study aimed to analyze species composition and carbon content in the mangrove ecosystem of Sanjai Village, East Sinjai District, Sinjai Regency. Data collection was conducted in eight observation plots distributed along the mangrove forest at Hubat Beach. The parameters measured included species density, species cover, importance value index, and stem diameter. Biomass estimation was used to determine carbon content and carbon uptake capacity. The results showed three mangrove species were identified, namely *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba*, and *Avicennia marina*. *Rhizophora mucronata* dominated with a density of 4,230 trees/ha and an average stem diameter of 8.53 cm, producing biomass of 105.644 ton/ha, carbon content of 49.653 ton/ha, and carbon uptake of 182.225 ton/ha. *Sonneratia alba* had biomass of 32.484 ton/ha, carbon content of 15.267 ton/ha, and carbon uptake of 56.032 ton/ha. Meanwhile, *Avicennia marina* had biomass of 3.689 ton/ha, carbon content of 1.734 ton/ha, and carbon uptake of 7.536 ton/ha.

Sejarah Artikel

Diterima : 18 April 2026

Direvisi : 22 April 2026

Disetujui : 29 April 2026

Kata Kunci:

kandungan karbon, serapan karbon, kerapatan mangrove, diameter batang dan biomassa

© 2026 Penulis

Diterbitkan oleh Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Kehutanan dan Perikanan Universitas Palangka Raya. Artikel ini dapat diakses secara terbuka di bawah lisensi:



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

ABSTRAK

Hutan mangrove memiliki peran penting dalam upaya mengurangi dampak pemanasan global. Peran suatu kawasan mangrove dalam menyerap karbon berbeda-beda antara satu dengan lainnya sehingga perlu upaya untuk mengetahui kemampuan sebuah vegetasi mangrove dalam menyimpan dan menyerap karbon. Penelitian dilakukan di Pantai Hubat Desa Sanjai Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai. Pengukuran sampel dilakukan pada 8 plot. Parameter yang diukur terdiri dari kerapatan jenis, penutupan jenis, Indeks Nilai Penting dan diameter batang. Sedangkan untuk mengetahui kandungan dan kemampuan penyerapan karbon terlebih dahulu dilakukan perhitungan biomassa tegakan mangrove yang ada. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat tiga jenis mangrove diantaranya *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba*, *Avicennia marina*. Jenis *Rhizophora mucronata* mendominasi kedua jenis lainnya dengan tingkat kerapatan 4.230 pohon/ha. Meskipun demikian diameter batang sangat kecil yakni rata-rata 8.53 cm. Biomassa jenis *Rhizophora mucronata* diperoleh rata-rata 105,644 ton/ha, kandungan karbon 49,653 ton/ha dan serapan karbon 182,225 ton/ha. Sedangkan untuk jenis *Sonneratia alba* memiliki tingkat kerapatan 130 pohon/ha dengan rata-rata diameter batang 22,21 cm. Biomassa sebesar 32,484 ton/ha dengan kandungan karbon 15,267 ton/ha dan serapan karbon 56,032 ton/ha. Jenis *Avicennia marina* memiliki tingkat kerapatan 150 pohon/ha dengan rata-rata diameter batang 12,64 cm. Kandungan karbon 1,734 ton/ha dan serapan karbon mencapai 7,536 ton/ha, biomassa diperoleh sebesar 3,689 ton/ha.

1. Pendahuluan

Pemanasan global saat ini merupakan permasalahan dunia yang terus menjadi

perhatian dan membutuhkan penyelesaian dengan keterlibatan seluruh elemen masyarakat. Telah terjadi peningkatan suhu

permukaan bumi yang berkaitan dengan gas rumah kaca (GRK). Penyebab peningkatan jumlah gas rumah kaca adalah emisi karbondioksida (CO₂) dan metana (CH₄) di atmosfer yang dihasilkan melalui pembakaran lahan, emisi kendaraan bermotor dan limbah pabrik (Azzahra et al., 2020; Romadhoni et al., 2022). Pemanasan global diketahui telah menyebabkan perubahan besar pada suhu, curah hujan, angin pola dan tinggi muka air laut di bumi dalam seratus tahun terakhir dan berdampak pada regional dan global perubahan iklim (Jankó et al., 2020).

Salah satu cara untuk mengurangi kandungan gas CO₂ di atmosfer adalah dengan metode carbon sequestration, yaitu dengan menangkap karbon di atmosfer dan menyimpannya dalam vegetasi (biomasa). Pengukuran biomassa vegetasi berupa banyaknya CO₂ di atmosfer yang diserap oleh tanaman disebut sebagai karbon cadangan. Penyimpanan karbon terbesar adalah hutan, baik itu hutan primer maupun hutan sekunder. Mangrove merupakan tipe hutan yang potensial menyimpan karbon dan masih sangat terbuka luas untuk dikembangkan di Indonesia. Pada bidang kemaritiman blue carbon difokuskan pada ekosistem mangrove dan lamun yang dikenal sebagai ekosistem karbon biru, memiliki peran penting dalam pengaturan iklim bumi (Sidik et al., 2023).

Tumbuhan mangrove adalah penyerap karbon yang baik. Hutan mangrove berperan mengurangi emisi CO₂ di atmosfer melalui proses fotosintesis dan penyimpanan karbon pada biomassa (biomasa bagian atas/AGB maupun biomassa bagian bawah/BGB) serta dalam sedimen yang dikenal dengan konsep blue carbon (Alimbon & Manseguiao, 2021; Diniyatushoaliha et al., 2023; Gevaña et al., 2018; Hendrayana et al., 2023; Ketaren, 2023; Pangestika et al., 2023). Mangrove menyimpan lebih dari tiga kali rata-rata penyimpanan karbon perhektar oleh hutan tropis daratan (Donato et al., 2012). Lebih tinggi jika dibandingkan dengan hutan hujan tropis, rawa gambut, rawa asin maupun padang lamun (Kusumaningtyas et al., 2019). Hutan

mangrove menyimpan karbon alami di dalam tanah sekitar 80% dari total stok karbon ekosistem mangrove (Alongi, 2014; Bachmid et al., 2018; Dewi, 2020). Penyerapan karbon biru adalah solusi alami untuk mengatasi persoalan lingkungan yang disebabkan oleh perubahan iklim dan memiliki dampak positif yang signifikan pada bumi dan kesejahteraan manusia

Peran suatu kawasan mangrove dalam menyerap karbon berbeda-beda antara satu dengan lainnya. Namun sangat menunjang untuk kegiatan pengelolaan kawasan secara berkelanjutan dalam kaitannya dengan pengurangan konsentrasi CO₂ di atmosfer. Jika telah mengetahui besarnya cadangan karbon tersimpan pada hutan maka dapat diketahui besarnya fungsi kawasan tersebut dalam mitigasi perubahan iklim. Usaha untuk mengetahui potensi hutan mangrove sebagai pengikat karbon dan peranannya dalam mitigasi perubahan iklim dapat dilakukan melalui penelitian mengenai estimasi serapan karbon pada hutan mangrove. Beberapa penelitian telah dilakukan tentang perlunya pengelolaan ekosistem pesisir seperti mangrove untuk memaksimalkan kontribusi karbon biru terhadap perubahan iklim (Kelleway et al., 2020; Lovelock & Duarte, 2019; Macreadie et al., 2017; Zhong et al., 2023). Variabilitas stok karbon dalam satu ekosistem mangrove berbeda antara satu dengan yang lainnya. Laju penyimpanan karbon pada sedimen, serta beberapa faktor biologis diantara struktur tanaman, spesies, umur, produksi serasah, konversi mangrove menjadi tambak dan tekanan perkotaan berperan terhadap variabilitas stok dan penyimpanan karbon (Rani et al., 2023; Safwan Azman et al., 2023).

Pengelolaan ekosistem mangrove menjadi hal yang penting untuk segera ditingkatkan. Salah satu aspek yang perlu dilakukan adalah dengan menambah luasan kawasan hutan yang masih potensial. Beberapa wilayah pesisir di Kabupaten Sinjai masih prospektif untuk perluasan hutan mangrove, seperti Desa Sanjai khususnya kawasan hutan Hubat. Hubat adalah kawasan mangrove

dengan berbagai spesies didalamnya tumbuh dengan subur. Pantai Hubat memiliki hutan mangrove yang berpotensi dapat menyerap gas CO₂ di atmosfer. Pendataan terkait potensi biomasa dan kandungan karbon tersimpan yang terdapat pada hutan mangrove di desa tersebut belum pernah dilakukan. Informasi kandungan karbon menjadi sesuatu yang urgen segera dilakukan dalam menghadapi era perdagangan karbon dimasa yang akan datang. Dengan demikian, penelitian mengenai estimasi karbon tersimpan pada ekosistem mangrove di pantai Hubat perlu dilakukan. Tujuannya untuk mengetahui jumlah CO₂ yang mampu diserap oleh vegetasi mangrove tersebut persatuan luas dan waktu, sehingga manfaat ekologi dari mangrove tersebut dapat diketahui, dimana konsentrasi gas CO₂ di atmosfer semakin meningkat setiap tahunnya.

2. Bahan dan Metode

2.1. Waktu dan Tempat

Waktu penelitian pada bulan Agustus-November 2023 dan lokasi penelitian di Desa Sanjai Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai.

2.2. Objek, Alat dan Bahan

Objek penelitian ini adalah hutan mangrove. Alat dan bahan yang digunakan meliputi rol meter, tali raffia, Alat tulis, GPS, Kamera, Refractometer, dan Thermometer.

2.3. Prosedur Penelitian

2.3.1 Pengumpulan Data

Identifikasi jenis mangrove dilakukan pertama kali untuk mengetahui jenis apa saja yang ditemukan di lokasi penelitian. Pengukuran sampel untuk simpanan karbon atas pada hutan mangrove ditujukan pada vegetasi mangrove yang masih hidup dengan diameter ≥ 5 cm (Komiya et al., 2005; Suartana et al., 2021). Metode yang dipakai berupa Purposive Sampling berdasarkan stratifikasi tingkat kerapatan tajuk (sangat jarang, jarang, sedang, rapat, sangat rapat) (Pratama et al., 2019). Pengambilan sampel dilakukan dengan membuat plot. Jumlah plot sampel pengamatan sebanyak 8 plot. Plot sampel berbentuk persegi dengan ukuran plot sebesar 10 x 10 m (Suartana et al., 2021). Pengukuran diameter dilakukan terhadap tegakan pohon yang masih hidup yang terdapat dalam plot. Pengukuran diameter dilakukan setinggi dada atau 1,3 m di atas permukaan tanah.

Penghitungan biomassa pada pohon hidup dengan persamaan allometrik. Langkah-langkah yang dilakukan adalah mengukur diameter pohon, mengidentifikasi jenis pohon, dan menghitung biomassa pada masing-masing kondisi pohon. Persamaan allometrik untuk beberapa jenis mangrove yang dirujuk dalam penelitian dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Model Allometrik untuk berbagai jenis mangrove

Jenis Mangrove	Model Allometrik	Sumber
<i>Avicennia marina</i>	$B = 0,1848 * D^{2,3524}$	Dharmawan & Siregar, (2008)
<i>Avicennia alba</i>	$B = 0,079211 * D^{2,470895}$	Tue et al., (2014)
<i>Rhizophora mucronata</i>	$B = 0,1466 * D^{2,3136}$	Dharmawan, (2010)
<i>Rhizophora apiculata</i>	$B = 0,043 * D^{2,63}$	Kauffman & Donato, (2012)
<i>Sonneratia alba</i>	$B = 0,258 * D^{2,287}$	Kauffman & Donato, (2012)

2.3.2 Analisis Data

Penghitungan karbon dilakukan dengan cara mengalikan nilai biomassa dengan nilai C organik dengan rumus sesuai Badan Standarisasi Nasional 2011.

$$Cb = B \times \%C \text{ organik}$$

Keterangan:

Cb : Kandungan karbon dari biomassa (kg)

B : Total biomassa (kg)

%Corganik : Nilai persentase karbon (0,47)

Perhitungan karbon dilakukan pada kandungan karbon biomassa atas pohon (C_{bap}), karbon pohon mati (C_{pm}) dan karbon kayu mati (C_{km}). Kandungan karbon per hektar diatas permukaan tanah, perhitungannya mengacu pada persamaan Badan Standarisasi

Nasional ([BSN] Badan Standar Nasional, 2011) :

$$C_n = C_x / 1.000 \times 10.000 / l_{plot}$$

Keterangan:

C_n : Kandungan karbon per hektar pada *carbon pool* (ton/ha)

C_x : Kandungan karbon per hektar pada *carbon pool* tiap plot (kg)

l_{plot} : Luas plot sampel (m^2)

Total kandungan karbon hutan mangrove Hubat yang tersimpan pada permukaan tanah dihitung dengan menjumlahkan total karbon pohon, pohon mati, dan kayu mati.

$$C_{total\ apt} = C_{bap} + C_{km} + C_{pm}$$

Keterangan:

$C_{total\ apt}$: Total karbon atas permukaan tanah (ton)

C_{bap} : Kandungan karbon biomassa atas permukaan per hektar (ton/ha)

C_{km} : Kandungan karbon kayu mati per hektar (ton/ha)

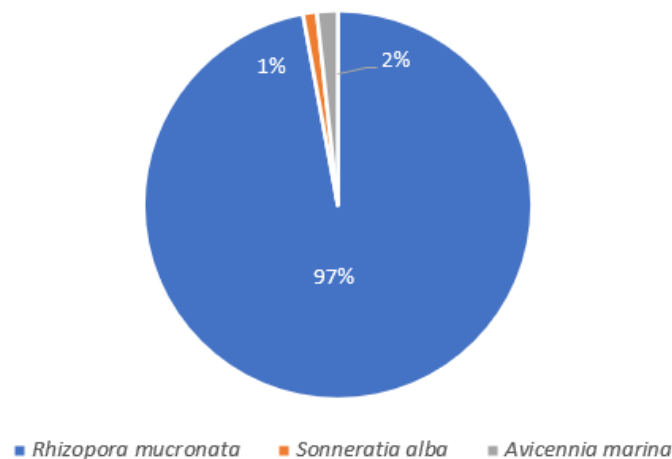
C_{pm} : Kandungan karbon pohon mati perhektar (ton/ha)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Jenis Mangrove

Berdasarkan pengamatan lapangan yang telah dilakukan, maka diperoleh tiga jenis

mangrove. Jenis mangrove tersebut diantaranya *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba*, dan *Avicennia marina*. Pada delapan plot pengamatan memperlihatkan hasil dengan persentase jenis mangrove *R. mucronata* mendominasi area sebaran mangrove. Indeks Nilai Penting (INP) yang diperoleh dari analisa data menunjukkan angka $211,14 \pm 50,20$, tertinggi dibandingkan dengan jenis yang lain. *R. mucronata* mencapai 97% dari keseluruhan sebaran mangrove di Pantai Hubat. Tingginya dominansi jenis *Rhizophora* ini karena dilokasi pengamatan merupakan habitat yang sesuai dengan karakteristik *rhizophora* yakni substrat lumpur yang bercampur dengan bahan organik (Ambarwati & Fauzi, 2022). Sebagian besar mangrove yang ada di Pantai Hubat merupakan hasil penanaman yang dilakukan selama beberapa tahun. Kegiatan-kegiatan penanaman mangrove di Kabupaten Sinjai pada umumnya menggunakan bibit *Rhizophora* sehingga populasinya cukup banyak dan tersebar di sepanjang pesisir Sinjai. Dominansi jenis *Rhizophora* di pantai tidak hanya didapatkan di Kabupaten Sinjai, beberapa wilayah juga diperoleh hasil yang sama (Ashri et al., 2023; Kusuma, 2023; Sari & Pratama, 2022; Ulyah et al., 2022).



Gambar 1. Komposisi jumlah tegakan mangrove berdasarkan jenis

Jenis *Avicennia marina* hanya diperoleh sebesar 2% dari total tegakan mangrove di setiap plot pengamatan, sedangkan *Sonneratia alba* hanya 1%. Selain ketiga jenis tersebut

terdapat pula jenis *Bruguiera* namun tidak termasuk kedalam plot yang telah ditentukan sebelumnya. Secara umum keanekaragaman mangrove di pantai Hubat lebih tinggi

dibandingkan dengan beberapa wilayah di pesisir kabupaten sinjai yang ditumbuhi mangrove. Tingginya keanekaragaman ini disebabkan karena pantai ini merupakan wilayah yang sengaja ditanami mangrove dengan partisipasi kelompok tani dan beberapa LSM serta perguruan tinggi di wilayah Sinjai.

Penanaman monokultur untuk genus rhizophora meningkatkan dominasi spesies ini pada wilayah pesisir yang secara langsung meningkatkan serapan CO₂ pada wilayah

tersebut. Kawasan ini juga merupakan salah satu target kunjungan hutan mangrove yang ada di Kabupaten Sinjai. Fichtner et al., (2018); Forrester & Bauhus, (2016) menyatakan bahwa faktor tanaman dan lingkungan berhubungan dengan keanekaragaman dan produktivitasnya.

3.2. Tingkat Kerapatan, Penutupan INP, Basal Area dan Diameter Batang Tegakan Mangrove

Tabel 2. Tingkat kerapatan, penutupan, INP, basal area, serta diameter batang tegakan mangrove di Pantai Hubat

Jenis Mangrove	Kerapatan Jenis (Di)	Penutupan Jenis (Ci)	Indeks Nilai Penting (INP)	Basal Area (BA)	DBH
<i>Rhizophora mucronata</i>	0.423±0.151	0.66±0.62	211.14±50.20	65.87±62.00	8.53±3.57
<i>Sonneratia alba</i>	0.013±0.008	3.90±2.21	147.91±70.78	389.97±206.35	22.21±11.56
<i>Avicennia marina</i>	0.015±0.010	1.60±1.61	59.25±19.06	159.64±144.86	12.64±8.840

Tingkat Kerapatan jenis *R. mucronata* diperoleh adalah 0.423 individu/100 m² atau sekitar 4.230 pohon/ha. Kondisi seperti ini masuk dalam kategori yang sangat rapat. Akibatnya pertumbuhan mangrove jenis *R. mucronata* kurang maksimal. Hal ini terlihat dari DBH yang sangat rendah hanya rata-rata 8.53±3.57 cm. Beberapa hutan mangrove juga memperlihatkan tingkat kerapatan yang cukup tinggi seperti di Taman Panambo Mangrove Filipina mencapai 7855 pohon/ha (Alimbon & Manseguiiao, 2021). Sedangkan di Wilayah Indonesia sendiri di Desa Bedono Demak mencapai 4875 pohon/ha (Azzahra et al., 2020). Pesisir pantai Kecamatan Bonang Demak mencapai 3611 pohon/ha (Saputra et al., 2019). Desa Lembung Paseser Kabupaten Bangkalan memiliki kerapatan mangrove 2.900 pohon/ha (Ibrahim & Muhsoni, 2020).

Kerapatan jenis *Sonneratia alba* 0,013 individu/100 m² atau sekitar 130 pohon/ha, dengan rata-rata diameter batang 22.21±11.56 cm. Diameter batang yang cukup tinggi menyebabkan basal area yang cukup luas yakni 389.97 m. Sedangkan untuk jenis *Avicennia marina* kerapatan 0.015 individu/100 m² atau sekitar 150 pohon/ha sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan jenis *Sonneratia alba*. Rata-rata diameter batang 12.64±8.8.40 cm, lebih besar dibandingkan dengan diameter *Rhizophora* namun lebih kecil dibandingkan

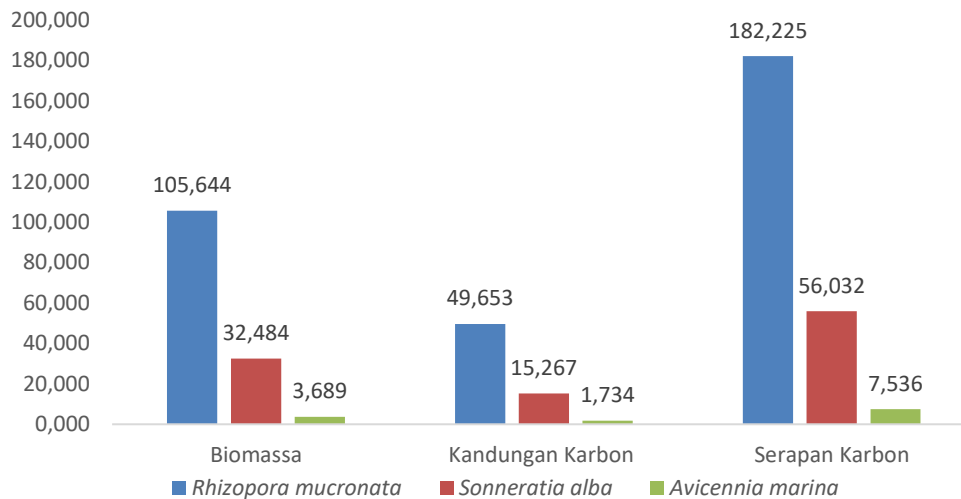
dengan rata-rata diameter *Sonneratia*. Hal ini memperlihatkan bahwa meskipun kedua jenis mangrove ini tidak sepadat dengan jenis *Rhizophora* namun tetap berkontribusi terhadap penyerapan karbon yang ada di pantai Hubat.

Tingkat kerapatan jenis *R. mucronata* lebih tinggi dibandingkan dua jenis lainnya sehingga mempengaruhi tingkat penutupan basal area dan diameter batang. Namun demikian basal area per individu untuk jenis *R. mucronata* hanya 65,87 m²/ha jauh berbeda dengan jenis *S. alba* yang mencapai 389,97 m²/ha. Rata-rata diameter batang tertinggi didapatkan pada jenis *S. alba*. Meskipun jumlah pohon sedikit namun karena diameter batang cukup besar sehingga mendapatkan basal area yang paling besar yakni 389,97 m²/ha dengan standar deviasi 206.35. Penutupan jenis *R. mucronata* 0.66 dengan standar deviasi yang cukup tinggi yakni 0.62 disebabkan karena terdapat plot yang kerapatan dan diameter batangnya berbeda dengan plot yang lain yakni rata-rata 16.6 cm sedangkan diameter pada plot yang lain hanya sekitar 8 cm. Pohon dengan diameter batang yang lebih besar memiliki area basal yang lebih besar pula dan simpanan karbon akan lebih banyak (Rahman et al., 2015). Tingkat kerapatan berimplikasi kepada tingkat kepadatan tegakan mangrove, juga akan sangat menentukan nilai biomassa, kandungan karbon dan kemampuan dalam menyerap gas

CO₂. Semakin tinggi nilai kepadatan tegakan mangrove maka semakin tinggi pula nilai biomassa, yang mempengaruhi kandungan

karbon dan kemampuan menyerap karbon (Harefa et al., 2023).

3.3. Biomassa, Kandungan Karbon dan Serapan Karbon



Gambar 2. Biomassa, kandungan karbon dan serapan karbon untuk masing-masing jenis mangrove di pantai Hubat

Hasil analisis biomassa, kandungan karbon serta serapan karbon memperlihatkan *R. mucronata* memiliki biomassa tertinggi 105.644±47.674 ton/ha. Begitu pula dengan kandungan karbon diperoleh 49.653±22.407 ton/ha. Sedangkan jumlah serapan karbon didapatkan 182.225±82.232 ton/ha. Menurut Donato et al., (2012); Kauffman & Donato, (2012), jenis mangrove yang dominan pada suatu tegakan tertentu berimplikasi pada kepadatan kayu dan morfologi pohon serta menjadi prediktor efisiensi biomassa dan stok karbon. Sehingga dengan kata lain jika

biomassa tegakan tinggi maka hal tersebut hasil dari jumlah tegakan yang tinggi pula. Harefa et al., (2023) juga menyatakan bahwa kandungan biomassa pohon merupakan jumlah dari kandungan biomassa setiap organ pohon yang mewakili total bahan organik hasil dari fotosintesis. Selain itu parameter lingkungan menentukan kelangsungan hidup dan pertumbuhan mangrove terkait biomassa dan ditentukan oleh pasokan air tawar, pasokan nutrisi, dan stabilitas substrat (Amalia et al., 2021).

Tabel 3. Biomassa, kandungan karbon dan serapan karbon di Pantai Hubat

Jenis Mangrove	Biomassa	Kandungan Karbon	Serapan Karbon
<i>Rhizophora mucronata</i>	105.644±47.674	49.653±22.407	182.225±82.232
<i>Sonneratia alba</i>	32.484±24.597	15.267±11.561	56.032±42.428
<i>Avicennia marina</i>	3.689±2.265	1.734±1.065	7.536±3.907

Tingginya biomassa, kandungan karbon maupun serapan karbon untuk jenis *R. mucronata* di lokasi pengambilan sampel disebabkan karena tingkat kerapatan yang tinggi dan jumlah individu pohon yang paling banyak didapatkan. Kondisi yang sama dilaporkan oleh Asadi et al., (2018) di kawasan hutan mangrove Desa Labuhan, Kabupaten Lamongan bahwa jenis *Rhizophora* memiliki kontribusi cadangan karbon tertinggi dengan

nilai 45.53 ± 5.66 Mg C ha⁻¹. Biomassa dan stok karbon merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan satu dengan yang lain. Pendugaan nilai biomassa suatu kawasan dapat diperoleh dari pengukuran diameter batang, tinggi, dan berat jenis pohon (Manuri et al., 2011).

Kandungan karbon yang tersimpan yang tersimpan pada tegakan mangrove menggambarkan kemampuan besarnya suatu

pohon dalam menyimpan karbon. Besar atau kecilnya kandungan karbon tersimpan tergantung pada jumlah biomassa yang terkandung pada satuan pohon, kesuburan tanah dan daya serap suatu vegetasi tersebut (Azzahra et al., 2020; Ruru et al., 2023). Semakin besar biomassa pohon maka semakin besar pula karbon yang mampu diserap. Penyimpanan karbon terbanyak pada tumbuhan terdapat pada bagian batangnya (Alongi, 2014; Donato et al., 2012; Kauffman & Donato, 2012). Kandungan karbon pada tegakan mangrove sangat bergantung kepada biomassa tegakan mangrove itu sendiri. Demikian pula dengan kemampuan penyerapan karbon ditentukan oleh seberapa banyak kandungan karbon yang dimiliki oleh pohon mangrove tersebut. Kandungan karbon dalam suatu ekosistem mangrove sangat bergantung pada besarnya nilai biomassa (Lumbu & Rumengan, 2022; Ruru et al., 2023). Besar kecilnya cadangan karbon yang tersimpan pada suatu ekosistem mangrove juga bergantung pada biomassa dan kesuburan tanah serta daya serap mangrove itu sendiri (Amalia et al., 2021; Dharmawan & Siregar, 2008).

Ekosistem mangrove sangat efektif dan efisien dalam mengurangi konsentrasi karbondioksida di atmosfer karena mangrove dapat menyerap CO₂ melalui fotosintesis melalui difusi stomata dan kemudian menyimpan karbon sebagai biomassa. Besarnya kemampuan penyimpanan dan penyerapan karbon wilayah pesisir tidak hanya terbatas di hutan mangrove. Akan tetapi juga pada lahan basah lainnya seperti dataran lumpur dan padang lamun. Dengan demikian akan berkontribusi terhadap ekosistem Blue Carbon. Menghitung potensi serapan gas CO₂ dengan cara mengalikan kandungan karbon dengan jumlah serapan CO₂. Kepadatan tegakan mangrove diduga sangat penting dalam menentukan nilai biomassa, kandungan karbon, dan kemampuan menyerap gas CO₂. Semakin tinggi nilai kepadatan tegakan mangrove maka semakin tinggi pula kemampuan dalam menyimpan dan menyerap karbon. Semakin besar nilai biomassa maka semakin besar pula

kandungan karbon yang tersimpan. Jika suatu hutan diubah menjadi lahan pertanian, perkebunan, dan kawasan industri, maka jumlah karbon yang tersimpan akan semakin berkurang bahkan menghilang (Arsad et al., 2022).

4. Kesimpulan

Keanekaragaman jenis mangrove yang didapatkan di Pantai Hubat kabupaten Sinjai terdiri dari *Rhizophora mucronate*, *Sonneratia alba* dan *Avicennia marina*. Jenis *Rhizophora mucronate* mendominasi diantara ketiga jenis tersebut dengan persentase 97%. Tingkat kerapatan jenis *R mucronate* diperoleh 4230 pohon/ha dengan diameter batang rata-rata 8,53 cm. sedangkan jenis *Sonneratia alba* dan *Avicennia marina* masing-masing memiliki tingkat kerapatan 130 pohon/ha dan 150 pohon/ha dengan diameter batang rata-rata 22,21 cm dan 12,64 cm. Kandungan karbon tertinggi serta kemampuan penyerapan karbon tertinggi tertinggi juga diperoleh pada jenis *R mucronate* yaitu masing-masing-masing 49,653 ton/ha dengan serapan karbon sebesar 182,225 ton/ha. Sedangkan jenis *Sonneratia alba* memiliki kandungan karbon 15,267 ton/ha dengan kemampuan penyerapan karbon sebesar 56,032 ton/ha. Jenis *Avicennia marina* memiliki kandungan karbon sebesar 1,734 ton/ha. Nilai biomassa tegakan mangrove mempengaruhi kandungan karbon yang tersimpan dan kemampuan penyerapan karbon.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada DRTPM Kemdikbudristek atas bantuan pendanaan melalui skim Penelitian Dosen Pemula. Begitu pula kepada Rektor Universitas Muhammadiyah Sinjai dan Dekan Fakultas Pertanian yang telah mendorong dan membantu memfasilitasi sehingga penelitian ini dapat berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan

Daftar Pustaka

[BSN] Badan Standar Nasional. 2011. Pengukuran dan Penghitungan Cadangan Karbon – Pengukuran Lapangan untuk

- Penaksiran Cadangan Karbon Hutan (Ground Based Forest Carbon Accounting) (ICS 65.020).
- Alimbon, J. A., & Manseguiao, M. R. S. 2021. Species composition, stand characteristics, aboveground biomass, and carbon stock of mangroves in panabo mangrove park, philippines. *Biodiversitas*, 22(6), 3130–3137. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220615>.
- Alongi, D. M. 2014. Carbon cycling and storage in mangrove forests. *Annual Review of Marine Science*, 6, 195–219. <https://doi.org/10.1146/annurev-marine-010213-135020>.
- Amalia, L., Juniarti, Y., Ardiana, C., & Saputra, I. D. 2021. Estimation of carbon stock in true mangrove stands in the Cipalawah Block of Sancang Sea Nature Reserve Garut West Java. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 5(6), 1–8. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1098/6/062059>.
- Ambarwati, T., & Fauzi, M. 2022. Kondisi Ekosistem Hutan Mangrove dan Kegiatan Perikanan di Kampung Rawa Mekar Jaya, Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak, Provinsi Riau. *Jurnal Sumberdaya Dan Lingkungan Akuatik*, 3(2).
- Arsad, S., Ernize, M. L., Suryanti, Risjani, Y., & Musa, M. 2022. Estimation of Organic Content and Carbon Uptake in *Sonneratia alba* (Smith) Mangroves in Aquaculture Areas: a Case Study in the Marine and Brackish Water Cultivation Area of Probolinggo City, Indonesia. *Polish Journal of Environmental Studies*, 31(2), 1019–1024. <https://doi.org/10.15244/pjoes/140566>.
- Asadi, M. A., Yona, D., & Saputro, S. E. 2018. Species Diversity, Biomass, and Carbon Stock Assessments of Mangrove Forest in Labuhan, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 151(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/151/1/012009>.
- Ashri, N., Yanti, L. A., & Fikrinda, F. 2023. Struktur dan Komposisi Vegetasi Mangrove di Kecamatan Batee Kabupaten Pidie Provinsi Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 8(1), 569–576.
- Azzahra, F. S., Suryanti, S., & Febrianto, S. 2020. Estimasi Serapan Karbon Pada Hutan Mangrove Desa Bedono, Demak, Jawa Tengah. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(2), 308–315. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2020.004.02.15>.
- Bachmid, F., Sondak, C., & Kusen, J. 2018. Estimation of Carbon Absorption at Bawoho Mangrove Forest, Tongkaina Urban Village, Bunaken Regency. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 6(1), 8.
- Dewi, I. S. (2020). Kajian stok karbon organik mangrove di tanjung batu kecamatan kepulauan derawan berau-kalimantan timur. Institut Pertanian Bogor.
- Dharmawan, I. W. S. 2010. Pendugaan biomasa karbon di atas tanah pada tegakan *Rhizophora mucronata* di Ciasem, Purwakarta. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 15(1), 50–56.
- Dharmawan, I. W. S., & Siregar, C. A. 2008. Soil Carbon and Carbon Estimation of *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. Stand at 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.
- Donato, D. C., Kauffman, J. B., Murdiyarso, D., Kurnianto, S., Stidham, M., & Kanninen, M. (2012). Mangrove adalah salah satu hutan terkaya karbon di kawasan tropis. *CIFOR Brief*, 13(12), 12.
- Fichtner, A., Härdtle, W., Bruelheide, H., Kunz, M., Li, Y., & Von Oheimb, G. 2018. Neighbourhood interactions drive overyielding in mixed-species tree communities. *Nature Communications*, 9(1), 1144.

- Forrester, D. I., & Bauhus, J. 2016. A review of processes behind diversity—productivity relationships in forests. *Current Forestry Reports*, 2, 45–61.
- Gevaña, D. T., Pulhin, J. M., & Tapia, M. A. 2018. Fostering climate change mitigation through a community-based approach: Carbon stock potential of community-managed mangroves in the Philippines. In *Coastal Management: Global Challenges and Innovations* (13th ed., pp. 271–282). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-810473-6.00014-5>.
- Harefa, M. S., Nasution, Z., Tuhono, E., & Susilowati, A. 2023. Floristic composition and carbon stock estimation under restored mangrove area in Bagan Serdang, North Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas*, 24(4), 2037–2044. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240413>.
- Hendrayana, H., Setiawan, P. M., Samudra, S. R., & Raharjo, P. (2023). Konsentrasi Karbon Sedimen Mangrove di Muara Kali Ijo, Kebumen. *Journal of Marine Research*, 12(2), 315–322.
- Ibrahim, A., & Muhsoni, F. F. 2020. Estimasi Stok Karbon Pada Ekosistem Hutan Mangrove di Desa Lembung Paseser, Kecamatan Sepuluh, Kabupaten Bangkalan. *Juvenil*, 1(4), 498–507. <http://doi.org/10.21107/juvenil.v1i4.8947>.
- Jankó, F., Drüszler, Á., Gálos, B., Móricz, N., Papp-Vancsó, J., Pieczka, I., Pongrácz, R., Rasztoivits, E., Dezső, Z. S., & Szabó, O. 2020. Recalculating climate change consensus: The question of position and rhetoric. *Journal of Cleaner Production*, 254, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.12.0127>.
- Kauffman, J. B., & Donato, D. C. (2012). Protocols for the measurement, monitoring and reporting of structure, biomass and carbon stocks in mangrove forests (No. 86; Working Paper 86).
- Kelleway, J. J., Serrano, O., Baldock, J. A., Burgess, R., Cannard, T., Lavery, P. S., Lovelock, C. E., Macreadie, P. I., Masque, P., & Newnham, M. 2020. A national approach to greenhouse gas abatement through blue carbon management. *Global Environmental Change*, 63, 102083.
- Ketaren, D. G. K. 2023. Peranan Kawasan Mangrove Dalam Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca di Indonesia. *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Terapan (JKPT)*, 1, 73–79.
- Komiyama, A., Pongparn, S., & Kato, S. 2005. Common allometric equations for estimating the tree weight of mangroves. *Journal of Tropical Ecology*, 21(4), 471–477. <https://doi.org/10.1017/S0266467405002476>.
- Kusuma, A. H. 2023. Potensi Mangrove sebagai Penunjang Ekowisata Bahari di Pantai Ketapang, Desa Batu Menyan, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 7(2), 121–134.
- Kusumaningtyas, M. A., Hutahaean, A. A., Fischer, H. W., Pérez-Mayo, M., Ransby, D., & Jennerjahn, T. C. 2019. Variability in the organic carbon stocks, sources, and accumulation rates of Indonesian mangrove ecosystems. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 218(May 2018), 310–323. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2018.12.007>.
- Lovelock, C. E., & Duarte, C. M. 2019. Dimensions of blue carbon and emerging perspectives. *Biology Letters*, 15(3), 20180781.
- Lumbu, T. P., & Rumengan, A. P. 2022. Kajian Simpanan Karbon Pada Biomassa Mangrove Di Pesisir Desa Tatengesan Kecamatan Pusomaen Kabupaten Minahasa Tenggara Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 10(1), 63–71.

- Macreadie, P. I., Nielsen, D. A., Kelleway, J. J., Atwood, T. B., Seymour, J. R., Petrou, K., Connolly, R. M., Thomson, A. C. G., Trevathan - Tackett, S. M., & Ralph, P. J. 2017. Can we manage coastal ecosystems to sequester more blue carbon? *Frontiers in Ecology and the Environment*, 15(4), 206–213.
- Manuri, S., Putra, C. A. S., & Saputra, A. D. 2011. Teknik pendugaan cadangan karbon hutan. Merang REDD Pilot Project, German International Cooperation–GIZ. Palembang.
- Pangestika, M. A., Soenardjo, N., & Pramesti, R. 2023. Estimasi Simpanan Karbon Sedimen Mangrove di Hutan Mangrove Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen. *Journal of Marine Research*, 12(1), 89–94.
- Pratama, I. G. M. ., Karang, I. W. G. ., & Suteja, Y. 2019. Distribusi Spasial Kerapatan Mangrove Menggunakan Citra Sentinel-2A Di TAHURA Ngurah Rai Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 5(2), 192. <https://doi.org/10.24843/jmas.2019.v05.i02.p05>
- Rahman, M. M., Kabir, M. E., Akon, A. S. M. J. U., & Ando, K. 2015. High carbon stocks in roadside plantations under participatory management in Bangladesh. *Global Ecology and Conservation*, 3, 412–423.
- Rani, V., Schwing, P. T., Jayachandran, P. R., Preethy, C. M., Sreelekshmi, S., Joseph, P., & Bijoy Nandan, S. 2023. Carbon stocks and sequestration rate in mangroves and its major influencing factors from highly urbanised port city, southern India. *Journal of Environmental Management*, 335, 117542. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117542>
- Romadhoni, L. S. ., As-syakur, A. R., Hidayah, Z., Wiyanto, D. B., Safitri, R., Utama, R. Y. S., Sara, I. M., Anugrah, A. P., & Antara, I. M. . 2022. Annual characteristics of gross primary productivity (GPP) in mangrove forest during 2016-2020 as revealed by Sentinel-2 remote sensing imagery. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1016(1), 1–9. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1016/1/012051>.
- Ruru, R. A., Rumengan, A. P., Paransa, D. S. ., Paruntu, C. ., Bara, R. ., & Rondonuwu, A. . 2023. Estimasi Stok Karbon Pada Komunitas Mangrove Di Desa Budo Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 11(1), 15–26.
- Safwan Azman, M., Sharma, S., Liyana Hamzah, M., Mohamad Zakaria, R., Palaniveloo, K., & MacKenzie, R. A. 2023. Total ecosystem blue carbon stocks and sequestration potential along a naturally regenerated mangrove forest chronosequence. *Forest Ecology and Management*, 527, 120611. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120611>.
- Saputra, B. A., Pribadi, R., & Suryono, C. A. 2019. Biologi Mangrove Ditinjau dari Nilai Penting Keanekaragaman, Dominansi, Keragaman Di Pesisir Kecamatan Bonang, Demak. *Journal of Marine Research*, 8(4), 328–332.
- Sari, Q. W., & Pratama, F. A. P. 2022. Analisis Struktur Dan Komunitas Vegetasi Ekosistem Mangrove Di Pantai Cipatujah Tasikmalaya JAWA BARAT. *Maspari Journal: Marine Science Research*, 14(1), 25–35.
- Sidik, F., Lawrence, A., Wagey, T., Zamzani, F., & Lovelock, C. E. 2023. Blue carbon: A new paradigm of mangrove conservation and management in Indonesia. *Marine Policy*, 147, 105388.
- Suartana, M., Merit, I. N., & Sudarma, I. M. 2021. Estimasi Kandungan Karbon atas Permukaan Tanah pada Hutan Alam dan Hutan Rehabilitasi Mangrove Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali. *Echotrophic*, 15(2), 222–235.
- Tue, N. T., Dung, L. V., Nhuan, M. T., & Omori, K. 2014. Carbon storage of a

tropical mangrove forest in Mui Ca Mau National Park, Vietnam. *Catena*, 121, 119–126.

Ulyah, F., Hastuti, E. D., & Prihastanti, E. (2022). Struktur Komunitas Vegetasi Mangrove Di Pesisir Pantai Kepulauan Karimunjawa. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(1), 176–186.

Zhong, C., Li, T., Bi, R., Sanganyado, E., Huang, J., Jiang, S., Zhang, Z., & Du, H. 2023. A systematic overview, trends and global perspectives on blue carbon: A bibliometric study (2003–2021). *Ecological Indicators*, 148, 110063. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110063>.