

Kemampuan Penyimpanan dan Penyerapan Karbon Hutan Mangrove Kecamatan Sinjai Utara

Akram¹, Ridha Alamsyah², Uspar³, Andi Tenriawaruwaty⁴, Irfan Fauzi⁵, Rahmah Azizah⁶,
Mutahharah⁷

Universitas Muhammadiyah Sinjai^{1,2,3,4,5,6,7}

akramtimur383@gmail.com

Abstract

The mangrove ecosystem has physical, ecological and socio-economic functions that are very important for coastal and marine ecosystems and the surrounding communities. The mangrove ecosystem is very effective in reducing the concentration of carbon dioxide gas (CO₂) in nature through the process of photosynthesis and the results are stored in the form of biomass. This research also aims to determine the amount of carbon stored in mangrove stands on the coast of North Sinjai District. The methods used are calculating ecological indices, allometrics, calculating carbon content and carbon uptake. The observation results showed that the highest biomass was at station 1 with an average biomass content of 384.83 tonnes/ha and the station with the lowest biomass content was at station 2 with an average of 232.41 tonnes/ha. Meanwhile, the highest carbon content was at station 1 with an average of around 180.87 tonnes/ha and the lowest was at station 2 with an average of 109.23 tonnes/ha. The highest carbon uptake was at station 1 with an average of 663.80 tonnes/ha and the lowest was at station 2 with an average of 400.89 tonnes/ha. For environmental parameters, the temperature range at the research location is in the range of 28-32°C for station 1 24.7-30.5°C, station 2 24.1-29.8°C, and station 3 25.1-30.4°C. The Ph value ranges between 6-7. The Ph range at the research location was in the range of 6.4-8.6 at station 1, 6.6-7.3 at station 2 and station 3 6.8-9.1. The next parameter is DO. DO at the research location ranged from 3.1-9.6 mg/l. According to KEPMEN LH No. 51 of 2004, organisms generally prefer DO >5 mg/l. This is important to strengthen the argument that protecting and preserving mangroves is an important part of the strategy for dealing with climate change at the local and global levels.

Keywords: Mangrove, Carbon Content, Carbon Uptake, Environmental Parameters.

Abstrak

Ekosistem mangrove memiliki fungsi fisik, ekologis, dan sosial ekonomi yang sangat penting bagi ekosistem pesisir dan laut maupun masyarakat di sekitarnya. Ekosistem mangrove sangat efektif mengurangi konsentrasi gas karbondioksida (CO₂) di alam melalui proses fotosintesis dan hasilnya disimpan dalam bentuk biomassa. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui jumlah karbon yang tersimpan dalam tegakan mangrove yang ada di pesisir Kecamatan Sinjai Utara. Metode yang digunakan adalah perhitungan indeks ekologi, alometrik, perhitungan kandungan karbon dan serapan karbon. Hasil pengamatan diperoleh biomassa tertinggi berada di stasiun 1 dengan kandungan rata-rata biomassa 384,83 ton/ha dan stasiun dengan kandungan biomassa terendah berada pada stasiun 2 berkisar rata-rata 232,41 ton/ha. Adapun untuk kandungan karbon tertinggi berada pada stasiun 1 dengan rata-rata berkisar 180,87 ton/ha dan terendah terdapat pada stasiun 2 berkisar rata-rata 109,23 ton/ha. Untuk serapan karbon tertinggi terdapat di stasiun 1 berkisar rata-rata 663,80 ton/ha dan terendah terdapat di stasiun 2 berkisar rata-rata 400,89 ton/ha. Untuk parameter lingkungan, kisaran suhu dilokasi penelitian berada pada kisaran 28-32°C untuk stasiun 1 24,7-30,5°C, stasiun 2 24,1-

29,8°C, dan stasiun 3 25,1-30,4°C. Nilai Ph berkisar antara 6-7. Kisaran Ph di lokasi penelitian berada pada kisaran 6,4-8,6 pada stasiun 1, 6,6-7,3 stasiun 2 dan stasiun 3 6,8-9,1. Parameter selanjutnya adalah DO. DO di lokasi penelitian berkisar antara 3,1-9,6 mg/l. Menurut KEPMEN LH No. 51 Tahun 2004 umumnya organisme menyukai DO >5 mg/l. Hal ini penting untuk menguatkan argumen bahwa perlindungan dan pelestarian mangrove adalah bagian penting dari strategi penanganan perubahan iklim di tingkat lokal maupun global.

Kata Kunci: Mangrove, Kandungan Karbon, Serapan Karbon, Parameter Lingkungan.

A. PENDAHULUAN

Meningkatnya kandungan karbondioksida (CO₂) di udara akan menyebabkan kenaikan suhu bumi yang terjadi karena efek rumah kaca/pemanasan global. Salah satu kontributor terbesar pemanasan global saat ini adalah karbondioksida dan gas metana yang dihasilkan dari aktivitas manusia seperti pembakaran sampah, kendaraan bermotor dan mesin industri yang mengakibatkan gas karbon terakumulasi (Rahman et al., 2017).

Salah satu solusi untuk menurunkan kandungan CO₂ di atmosfer adalah dengan melakukan rehabilitasi atau perbaikan vegetasi hutan. Hutan mangrove merupakan hutan yang dianggap dapat menyerap karbon cukup baik. Hutan mangrove mempunyai peranan kunci dalam strategi mitigasi perubahan iklim. Hasil penelitian para ahli CIFOR (Center for International Forestry Research) pada tahun 2003 menunjukkan bahwa hutan mangrove yang dikategorikan sebagai ekosistem lahan basah, penyimpanan karbon 800-1.200 ton per hektar. Pelepasan emisi ke udara pada hutan mangrove lebih kecil dari pada hutan di daratan (Rizkiyani et al., 2024).

Ekosistem mangrove sangat efektif mengurangi konsentrasi gas karbondioksida (CO₂) di alam melalui proses fotosintesis dan hasilnya disimpan dalam bentuk biomassa. Menurut (Rachmawati et al., 2014), nilai karbon yang terkandung pada vegetasi mangrove merupakan potensi dari mangrove dalam menyimpan karbon (stok karbon) dalam bentuk biomassa.

Penelitian terdahulu mengenai kemampuan mangrove dalam menyerap karbon menunjukkan bahwa tegakan mangrove dewasa dapat menyimpan karbon dalam jumlah signifikan, dengan sebagian besar karbon tersimpan dalam substrat sedimen yang stabil untuk waktu yang lama (Auliya, 2024). Beberapa studi juga menemukan bahwa jenis dan kepadatan vegetasi mangrove mempengaruhi jumlah karbon yang diserap, menunjukkan variasi dalam potensi penyerapan karbon antara satu jenis mangrove dengan yang lain. Selain itu, studi ini menyoroti bagaimana pengelolaan mangrove yang tepat dapat memaksimalkan manfaat lingkungan dari aspek penyerapan karbon.

Mengingat pentingnya fungsi mangrove dalam ekosistem pesisir dan potensinya dalam mitigasi perubahan iklim, penelitian ini menjadi sangat relevan. Kecamatan Sinjai Utara, dengan luasnya kawasan mangrove, merupakan lokasi yang ideal untuk mengkaji kandungan karbon pada tegakan mangrove. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan data yang akurat tentang kapasitas penyimpanan karbon di kawasan tersebut, yang akan bermanfaat bagi kebijakan konservasi dan pengelolaan sumber daya pesisir.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi peran spesifik tegakan mangrove dalam siklus karbon di daerah pesisir. Dengan mengetahui jumlah karbon yang tersimpan, kita dapat memahami bagaimana mangrove di Kecamatan Sinjai Utara berkontribusi terhadap pengurangan emisi karbon. Hal ini penting untuk menguatkan argumen bahwa perlindungan dan pelestarian mangrove adalah bagian penting dari strategi penanganan perubahan iklim di tingkat lokal maupun global.

B. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai bulan April sampai dengan bulan Juli 2024 di Kelurahan Lappa Kecamatan Sinjai utara, Kabupaten Sinjai.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan adalah mangrove dan air yang berada di sekitar mangrove untuk mengecek parameter lingkungannya. Sedangkan alat yang digunakan tali rafia, meteran roll, pita meteran, GPS, data sheet, refraktometer dan kamera.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan survei lokasi serta pengambilan data pada 3 stasiun yang telah ditentukan. Data yang dicatat berupa jenis mangrove, DBH dan air yang berada di kawasan mangrove.

Analisis Data

1. Perhitungan karbon

Perhitungan cadangan karbon mangrove menggunakan rumus yang mengacu pada (Badan Standar Nasional, 2011) yaitu :

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

Keterangan :

C_b = Cadangan karbon mangrove (Kg)

B = Total biomassa (Kg)

%C Organik = Nilai persentase kandungan karbon (0,47).

2. Perhitungan Karbon Total

Perhitungan cadangan karbon total dapat menggunakan rumus yang mengacu pada Lugina et al. dalam (Handoyo & Amin, 2020) yaitu :

$$C_{total} = C_n + C_{tanah}$$

Keterangan :

C_{total} = Cadangan Karbon total (ton/ha)

C_n = Cadangan karbon per hektar pada masing-masing carbon pool pada tiap plot (ton/ha).

C_{tanah} = Cadangan karbon organik tanah per hektar (ton/ha)

3. Perhitungan Serapan Karbon

Berdasarkan persamaan dari (Heriyanto et al., 2012)

$$CO_2 = 3,67 \times \text{Kandungan Karbon}$$

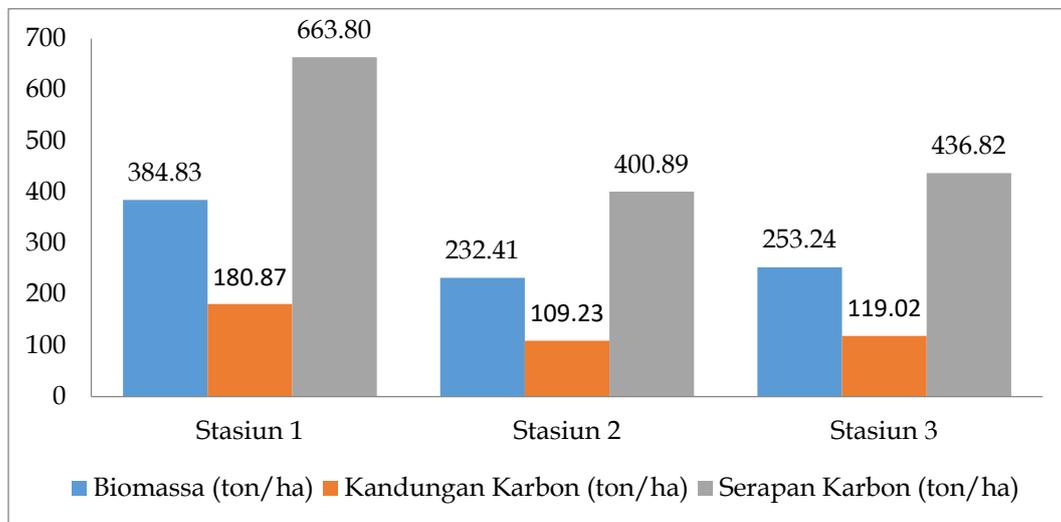
C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Biomassa, Kandungan Karbon dan Serapan Karbon (ton/ha)

Hasil pengamatan diperoleh biomassa tertinggi berada di stasiun 1 dengan kandungan rata-rata biomassa 384,83 ton/ha dan stasiun dengan kandungan biomassa terendah berada pada stasiun 2 berkisar rata-rata 232,41 ton/ha. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Mandari et al., 2016), nilai biomassa selain dipengaruhi oleh kerapatan pohon juga dipengaruhi oleh besarnya diameter pohon itu sendiri, hal ini dikarenakan semakin besar diameter pohon maka nilai biomasanya juga akan lebih besar.

Adapun untuk kandungan karbon tertinggi berada pada stasiun 1 dengan rata-rata berkisar 180,87 ton/ha dan terendah terdapat pada stasiun 2 berkisar rata-rata 109,23 ton/ha. Untuk serapan karbon tertinggi terdapat di stasiun 1 berkisar rata-rata 663,80 ton/ha dan terendah terdapat di stasiun 2 berkisar rata-rata 400,89 ton/ha. Simpanan karbon menggambarkan seberapa besar suatu pohon dalam menyimpan karbon. Besar kecilnya simpanan karbon dalam suatu vegetasi bergantung pada jumlah biomassa yang terkandung

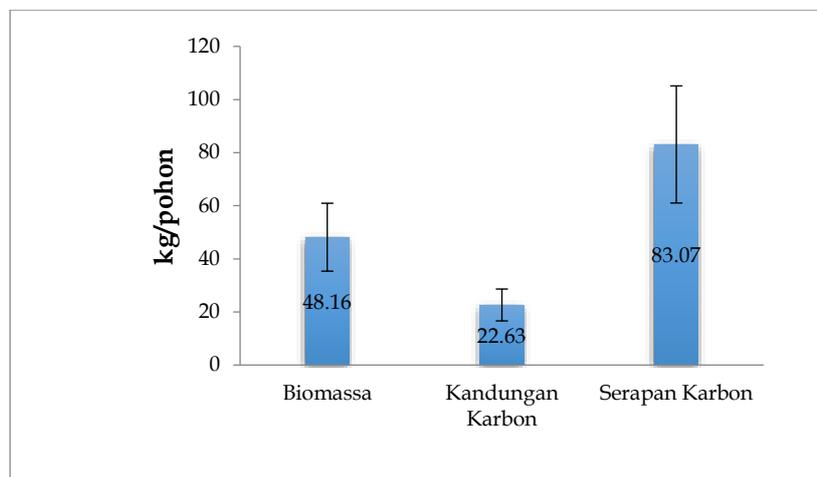
pada pohon, kesuburan tanah dan daya serap vegetasi tersebut (Ati et al., 2014).



Grafik 1. Biomassa, Kandungan Karbon dan Serapan Karbon pada Setiap Stasiun
(*Graph 1. Biomass, Carbon Content and Carbon Uptake at Each Station*)

Biomassa, Kandungan Karbon, dan Serapan Karbon (kg/pohon)

Hasil penelitian yang dilakukan kawasan hutan mangrove Kelurahan Lappa Kecamatan Sinjai Utara diperoleh total biomassa berkisar 48,16 kg/pohon, kandungan karbon berkisar 22,63 kg/pohon dan serapan karbon berkisar 83,07 kg/pohon (Grafik 2).



Grafik 2. Total Biomassa, Kandungan, serapan Karbon (kg/pohon).
(*Graph 2. Total Biomass, Content, Carbon uptake (kg/tree)*)

Karbon dari ekosistem mangrove merupakan karbon yang ada pada *above ground* (di atas permukaan tanah) dan *below ground* (di bawah permukaan tanah). Untuk karbon yang ada di atas permukaan tanah terdiri atas biomassa pohon, biomassa tumbuhan bawah (semak,

tumbuhan menjalar, rerumputan atau gulma) dan ada nekromassa yang merupakan batang pohon yang mati dan serasah (Febrianto & SURYANTI, 2019). Tinggi rendahnya nilai karbon tergantung dari besar nilai biomasanya (Lumbu & Rumengan, 2022).

Parameter Lingkungan

Menurut KEPMEN LH No. 51 Tahun 2004 mengenai ekosistem mangrove bahwa nilai salinitas yang sesuai dengan pertumbuhan mangrove adalah 33-34. Kisaran suhu dilokasi penelitian berada pada kisaran 28-32°C untuk stasiun 1 24,7-30,5°C, stasiun 2 24,1-29,8°C, dan stasiun 3 25,1-30,4°C (Tabel 1). Sedangkan (KEPMEN LH No. 51, 2004) mengenai ekosistem mangrove menyebutkan bahwa nilai suhu Karbon, dan Serapan Karbon (kg/kg) yang sesuai dengan pertumbuhan mangrove adalah 28-32°C.

Nilai Ph berkisar antara 6-7. Kisaran Ph di lokasi penelitian berada pada kisaran 6,4-8,6 pada stasiun 1, 6,6-7,3 stasiun 2 dan stasiun 3 6,8-9,1. Menurut (KEPMEN LH No. 51, 2004) nilai Ph berkisar antara 7-8,5. Parameter selanjutnya adalah DO. DO di lokasi pada stasiun 1 3,9-4,5 mg/l, pada stasiun 2 4,5-5,1 mg/l dan stasiun 3 3,3-4,2 mg/l. Menurut KEPMEN LH No. 51 Tahun 2004 umumnya organisme menyukai DO >5 mg/l.

Tabel 1. Parameter Lingkungan Perairan Kawasan Mangrove Kelurahan Lappa Kecamatan Sinjai Utara.

(Table 1. Water Environmental Parameters in the Mangrove Area, Lappa Village, North Sinjai District.)

Parameter	Stasiun			Baku Mutu
	1	2	3	
Suhu (°C)	24,7-30,5	24,1-29,8	25,1-30,4	28-32
Salinitas (ppt)	26,8-31,7	27,0-32,2	26,8-30,4	33-34
Oksigen Terlarut (mg/l)	3,9-4,5	4,5-5,1	3,3-4,2	>5 mg/l
pH	6,4-8,6	6,6-7,3	6,8-9,1	7-8,5
Kekeruhan (NTU)	20,9	16,6	41,5	5
Kecerahan (cm)	31,3-41,6	37,5-42,1	34,6-40,8	-

D. KESIMPULAN

Hasil pengamatan diperoleh biomassa tertinggi berada di stasiun 1 dengan kandungan rata-rata biomassa 384,83 ton/ha dan stasiun dengan kandungan biomassa terendah berada pada stasiun 2 berkisar rata-rata 232,41 ton/ha. Adapun untuk kandungan karbon tertinggi berada pada stasiun 1 dengan rata-rata berkisar 180,87 ton/ha dan terendah terdapat pada

stasiun 2 berkisar rata-rata 109,23 ton/ha. Untuk serapan karbon tertinggi terdapat di stasiun 1 berkisar rata-rata 663,80 ton/ha dan terendah terdapat di stasiun 2 berkisar rata-rata 400,89 ton/ha.

Hasil penelitian yang dilakukan di kawasan hutan mangrove Kelurahan Lappa Kecamatan Sinjai Utara diperoleh total biomassa berkisar 48,16 kg/pohon, kandungan karbon berkisar 22,63 kg/pohon dan serapan karbon berkisar 83,07 kg/pohon. Untuk parameter lingkungan, kisaran suhu dilokasi penelitian berada pada kisaran 28-32oC untuk stasiun 1 24,7-30,5oC, stasiun 2 24,1-29,8oC, dan stasiun 3 25,1-30,4oC. Nilai Ph berkisar antara 6-7. Kisaran Ph di lokasi penelitian berada pada kisaran 6,4-8,6 pada stasiun 1, 6,6-7,3 stasiun 2 dan stasiun 3 6,8-9,1. Parameter selanjutnya adalah DO. DO di lokasi pada stasiun 1 3,9-4,5 mg/l, pada stasiun 2 4,5-5,1 mg/l dan stasiun 3 3,3-4,2 mg/l. Menurut (KEPMEN LH No. 51, 2004) umumnya organisme menyukai DO >5 mg/l.

DAFTAR PUSTAKA

- Ati, R. N. A., Rustam, A., Kepel, T. L., Sudirman, N., Astrid, M., Daulat, A., Mangindaan, P., Salim, H. L., & Hutahaean, A. A. (2014). Stok karbon dan struktur komunitas mangrove sebagai blue carbon di Tanjung Lesung, Banten. *Jurnal Segara*, 10(2), 119–127.
- Auliya, A. (2024). *Estimasi Serapan Karbon Hutan Mangrove di Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah*. Universitas Islam Indonesia.
- Badan Standar Nasional (2011). Pengukuran dan Perhitungan Cadangan Karbon-Pengukuran Lapangan untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan (*Ground Based Forest Carbon Accounting*). ICS 65.020. Jakarta, Indonesia
- Febrianto, S., & Suryanti, S. (2019). *Buku Ajar Ekosistem Mangrove Coastal Blue Carbon*.
- Handoyo, E., & Amin, B. (2020). *Estimation Of Carbon Reserved In Mangrove Forest Of Sungai Sembilan Sub-District , Dumai City , Riau Province*. 3(2), 123–134.
- Heriyanto, N. M., Subiandono, E., Gunung, J., No, B., Pos, K., Bogor, F., Xylocarpus, L., Koen, X., & Aiton, D. (2012). *Kandungan Karbon Hutan Mangrove Di Taman Nasional Alas Purwo (Composition and Structure , Biomass , and Potential of Carbon Content In Mangrove Forest At National Park Alas Purwo)** Oleh / By : *Pendahuluan Kawasan hutan mangrove selain ber- fungsi secara*. 23–32.
- Kepmen Lh No. 51 (2004) Baku Mutu Air.
- 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.
- Mandari, D. Z., Gunawan, H., & Isda, M. N. (2016). Penaksiran biomassa dan karbon tersimpan pada ekosistem hutan mangrove di Kawasan Bandar Bakau Dumai. *Jurnal Riau Biologia*, 1(1), 17–23.
- Rachmawati, D., Setyobudiandi, I., & Hilmi, E. (2014). Potensi Estimasi Karbon Tersimpan Pada Vegetasi Mangrove Di Wilayah Pesisir Muara Gembong Kabupaten Bekasi. *Omni-Akuatika*, 10(2), 85–91.
- Rahman, R., Effendi, H., & Rusmana, I. (2017). Estimasi Stok dan Serapan Karbon pada Mangrove di Sungai Tallo, Makassar. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 11(1), 19. <https://doi.org/10.22146/jik.24867>
- Rizkiyani, H. M., Pribadi, R., Ario, R., Pietersz, J. H., & Pentury, R. (2024). Pendugaan Simpanan Karbon pada Tegakan dan Substrat Mangrove Dengan Metode Non Destruktif di Desa Betahwalang, Kabupaten Demak. *Journal of Marine Research*, 13(3), 443–451.