Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Volume 4, Nomor 7, August 2026, P. 177-186
E-ISSN: 2986-6340
Licenced by CC BY-SA 4.0
DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.21756553

Hubungan Kelas Diameter Terhadap Biomassa, Stok Karbon, dan Serapan CO_2 pada Pohon Mahoni (*Swietenia mahagoni*) di Hutan Kota Bonawang Kotamobagu

Correlation Between Diameter Classes and Biomass, Carbon Stock, and CO2 Sequestration in Mahogany Trees (Swietenia mahagoni) at the Bonawang Urban Forest of Kotamobagu

Hendra Amon
Program Studi Kehutanan Universitas Dumoga Kotamobagu
Korespondens: hendra.amon@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis distribusi diameter dan hubungannya terhadap biomassa, stok karbon dan serapan karbon pada pohon mahoni di hutan kota Bonawang Kotamobagu. Jenis penelitian kuantitatif, dengan menggunakan metode *Non-Destructive Sampling* yang berfungsi untuk pengambilan data tanpa merusak pohon secara permanen sehingga memungkinkan penggunaan kembali obyek yang sama. Teknik pengumpulan data berupa data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan dengan melakukan observasi dan pengukuran dalam jalur pengamatan, dimana titik awal jalur pengamatan ditentukan secara *purposive sampling* selebar 20 meter. Data sekunder diperoleh dari jurnal, buku-buku yang, maupun teori dan hasil riset yang pernah dilakukan sebelumnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi mahoni (*Swietenia mahagoni*) sebanyak 77 individu dengan kelas diameter mulai dari 20 cm hingga 160,82 cm. Jumlah individu mahoni terbanyak terdapat pada kelas diameter 30 cm hingga 40 cm. Total nilai biomassa mahoni sebesar 337,98 ton, stok karbon sebesar 158,77 ton C, dan karbon diserap sebesar 583,7 ton CO_2, dengan nilai tertinggi berada pada kelas diameter di atas 100 cm. Hubungan antara kelas diameter (berdasarkan nilai tengah kelas diameter) terhadap biomassa, stok karbon, dan karbon diserap pohon mahoni memiliki kekuatan hubungan bernilai sangat kuat dengan arah hubungan bersifat positif, dan dinyatakan sangat signifikan. Mengingat kelas diameter > 100 cm (besar) memegang kontribusi terbesar dalam penyerapan karbon, maka disarankan bagi pengelola kawasan untuk memprioritaskan perlindungan pohon-pohon tersebut dari aktivitas penebangan, karena berfungsi sebagai *carbon sink* yang sangat efektif dalam memitigasi perubahan iklim.
Kata Kunci: Kelas Diameter Mahoni; Biomassa; Stok Karbon; Serapan CO_2; Hutan Kota Bonawang

Abstract

This study aims to analyze the diameter distribution and its relationship to biomass, carbon stock, and carbon sequestration in mahogany trees in the Bonawang urban forest of Kotamobagu. This is a quantitative study that employs the non-destructive sampling method, which allows data collection without permanently damaging the trees, thereby enabling the reuse of the same study subjects. Data collection techniques included both primary and secondary data. Primary data were collected through observations and measurements along a transect, where the starting point of the transect was determined using purposive sampling within a 20-meter-wide area. Secondary data were obtained from journals, books, as well as theories and the results of previous research. The results of the study indicate that the mahogany (Swietenia mahagoni) population consists of 77 individuals with diameter classes ranging from 20 cm to 160.82 cm. The largest number of mahogany individuals was found in the 30 cm to 40 cm diameter class. The total mahogany biomass was 337.98 metric tons, carbon stock was 158.77 metric tons of C, and carbon sequestration was 583.7 metric tons of CO_2, with the highest values occurring in the diameter class above 100 cm. The correlations between diameter class (based on the midpoint of the diameter class) and biomass, carbon stock, and carbon sequestration in mahogany trees is very strong, with a positive correlation, and is statistically highly significant. Given that the diameter class > 100 cm (large) accounts for the largest contribution to carbon sequestration, it is recommended that area managers prioritize the protection of these trees from logging activities, as they serve as highly effective carbon sinks in mitigating climate change.
Keywords: *Mahogany Diameter Classes; Biomass; Carbon Stock; CO_2 Sequestration; Bonawang Urban Forest*

Article Info
Received date: 16 July 2026 Revised date: 28 July 2026 Accepted date: 2 August 2026

PENDAHULUAN

Isu perubahan iklim dan kerusakan lingkungan kini menjadi ancaman yang mengganggu keseinbangan ekosistem global akibat aktivitas eksploitatif manusia. Deforestasi hutan tropis dan penumpukan limbah tak terurai memicu lonjakan emisi gas rumah kaca yang memanaskan suhu bumi yang mengakibatkan dunia kini menghadapi anomali cuaca ekstrem, mulai dari kekeringan ekstrem, kepunahan keanekaragaman hayati sekaligus mengancam keberlangsungan hidup generasi mendatang. Pemanasan global terjadi akibat peningkatan konsentrasi gas rumah kaca seperti karbon dioksida (CO_2), metana (CH_4), dan dinitrogen oksida (N_2O) (Artiningrum & Havianto (2022). CO_2 merupakan komponen utama gas rumah kaca dengan persentase 76% diikuti dengan metana (CH_4) (16%), dan dalam jumlah terbatas nitrogen oksida (2%) (Shivanna 2022). Emisi gas rumah kaca berupa gas karbon dioksida (CO_2) kontribusinya mencapai 70% dari keseluruhan emisi yang berada di atmosfer (Fletcher and Smith, 2020).

Upaya yang dilakukan dalam mitigasi perubahan iklim yaitu penurunan emisi kabon dan polusi udara di kawasan perkotaan melalui pemanfaatan ruang terbuka hijau, di mana keberadaan pohon-pohonan di perkotaan memiliki peran penting sebagai penyerap karbon. Hal ini menambah manfaat pohon di perkotaan sebagai penyejuk tata ruang, penghasil oksigen, habitat satwa, serta daerah resapan air. Manfaat yang diberikan hutan kota antara lain adalah penurun panas udara perkotaan, penahan polusi padatan debu, penyedia oksigen, dan penyedia estetika kota (Paransi et al., 2021). Pepohonan dan jenis-jenis tanaman yang ada di Ruang Terbuka Hijau (RTH) sangat mendukung keseimbangan dan memiliki peran penting untuk mendukung penurunan emisi karbon (Naftalia & Amalia, 2025; Artiningrum & Havianto, 2022). Dalam hal pepohonan di kawasan ruang terbuka hijau seperti hutan kota, pohon penyerap emisi karbon dalam mendukung mitigasi perubahan iklim juga menekankan pada jumlah potensi cadangan karbon dipengaruhi oleh diameter, tinggi pohon, dan jumlah pohon, kerapatan tegakan berbanding lurus dengan serapan karbon di hutan kota dalam mereduksi CO_2 (Handika et al., 2020; Jannah et al., 2022).

Hutan Kota Bonawang Kotamobagu dengan luas 42.340 m^2 atau 4,234 hektar memiliki potensi dan keanekaragaman jenis pohon dimana salah satu jenis dari berbagai jenis yang mendominasi adalah jenis mahoni (Paransi et al., 2021). Berbagai penelitian dilaporkan terkait pohon mahoni antara lain jenis mahoni dengan keanekaragaman genetik yang tinggi (Hildasari, 2021), daun pohon mahoni dapat menyerap polutan juga akan melepaskan oksigen, pohon peneduh yang cukup rindang dan memiliki fungsi ekologis yang cukup baik pada serapan karbon yang cukup tinggi (Martono and Rahayu, 2017), serta jumlah biomassa semua pohon baik berukuran kecil, sedang maupun besar diperoleh 107.675,83 kg/pohon, pengujian karbon tersimpan 49.530,88 kg, serta hasil serapan karbondioksida pada pohon mahoni sebesar 181.778,30 kg (Firdaus et al., 2025). Jumlah biomassa tertinggi terdapat pada bagian batang yakni mencapai 73% dari biomassa keseluruhan pohon di atas permukaan tanah, kemudian diikuti oleh biomassa cabang (17%), tunggak (5%), daun (3%), dan ranting (2%), sedangkan nilai "BEF" rata-rata untuk pohon mahoni adalah 1,36 (biomassa batang keseluruhan) dan 2,16 (biomassa batang bebas cabang) (Adinugroho & Sidiyasa, 2006). Penelitian lain menunjukkan bahwa semakin luas lahan yang diteliti dengan ukuran pohon besar (tinggi maupun diameter), maka besar pula nilai stok karbonnya yang dapat tersimpan dalam batang pohon (Irindu et al., 2020).

Namun, pada beberapa penelitian terdahulu seperti di atas, lebih fokus pada aspek keanekaragaman genetik pohon mahoni, menyerap polutan dan melepaskan oksigen pada mahoni, menjelaskan biomassa batang keseluruhan pada pohon mahoni dan jenis lainnya, sedangkan dari data yang diperoleh dari hasil pengukuran di lapangan belum memaparkan aspek klasterisasi diameter pohon mahoni yang terkandung besaran karbon dan serapan karbon, serta hubungan diameter pohon

mahoni terhadap biomassa, dadangan dan jumlah karbon diserap. Urgensi penelitian ini menekankan pada klasterisasi distribusi kelas diameter pohon mahoni yang memiliki nilai biomassa, cadangan karbon, dan potensi serapan karbon sesuai dengan kelas diameternya. Adapun penelitian ini bertujuan untuk menganalisis distribusi diameter dan hubungannya terhadap biomassa, stok karbon dan serapan karbon pada pohon mahoni di hutan kota Bonawang Kotamobagu.

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan sejak bulan Juli sampai dengan Agustus 2025 di Kawasan Hutan Kota Bonawang Kotamobagu Provinsi Sulawesi Utara.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini pita meter, rol meter, tali rafia, tali nilon, tally sheet, kamera digital, alat tulis menulis, logistik, kotak P3K, dan laptop. Sedangkan bahan yang digunakan adalah pohon mahoni sebagai obyek penelitian.

Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian ini menggunakan metode *Non-Destructive Sampling*. Metode ini berfungsi untuk pengambilan data (sampel) tanpa merusak pohon secara permanen sehingga memungkinkan penggunaan kembali obyek tersebut.

Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder. Dalam pengumpulan data primer, adalah hasil observasi dan pengukuran di lapangan, di mana terlebih dahulu membuat jalur pengamatan. Titik awal jalur pengamatan ditentukan secara *purposive sampling* yang ditetapkan oleh peneliti dengan pertimbangan kelayakan areal yang akan diamati dan diukur dapat menunjukkan potensi jenis mahoni sesuai tujuan penelitian. Di dalam jalur pengamatan selebar 20 meter, peneliti mangamati setiap pohon mahoni yang dijumpai dan melalukan pengukuran diameter pohon berdiri (*standing stock*). Pengukuran diameter batang yaitu *diameter at breast height* (DBH = 130 cm) dengan menggunakan pita meter untuk mengetahui keliling pohon kemudian dibagi dengan nilai π=3,14setinggi dada. Jalur yang dibuat sebanyak 11 jalur pada luas keseluruhan Hutan Kota Bonawang. Sedangkan data sekunder adalah data pendukung yang dianggap dapat menambah penilaian dalam proses pengumpulan data diperoleh dari jurnal, buku-buku yang, maupun teori dan hasil riset yang pernah dilakukan sebelumnya.

Analisis Data

Data yang terkumpul selanjutnya diolah dan dianalisis dengan menggunakan *Microsoft Excel* melalui pendekatan persamaan allometrik untuk menunjukkan biomassa, stok karbon dan CO_2 diserap oleh pohon mahoni (*Swietenia mahagoni*) di Hutan Kota Bonawang Kotamobagu. Pendekatan persamaan allometrik yang digunakan untuk menentukan nilai biomassa atas tanah pohon mahoni mengadaptai dari Wiryono et al. (2016) dengan rumus daya berbasis diameter untuk mencari total berat kering yaitu:

$$B = 0{,}048\ D^{2{,}68}$$

Keterangan:

B = Biomassa atas tanah pohon mahoni (kg)

D = *diameter at breast height* (diameter setinggi dada) (cm)

0,048 = Koefisien

2,68 = eksponen bersifat spesifik atau jenis pohon tertentu yaitu *Albizia saman*.

Sedangkan untuk menghitung kandungan karbon (C) sesuai standar SNI (Standar Nasional Indonesia) dan IPCC, kandungan karbon pohon tropis umumnya adalah 47% dari total biomassanya

dan serapan karbondioksida (CO_2 Equivalent) yang pernah digunakan (Susanti et al., 2025), dengan persamaan:

C = B X 0,47

CO_2 Equivalent = C X 3,67

Keterangan:

C = Kandungan/Cadangan/Stok karbon pada pohon mahoni (kg C)

CO_2 Equivalent = banyaknya CO_2 yang diserap pohon mahoni dari atmosfer (kg CO_2)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Klasterisasi Jumlah Individu Berdasarkan Kelas Diameter Mahoni

Hasil penelitian di lapangan ditemukan sebanyak 77 pohon mahoni dengan distribusi diameter yang bervariasi mulai dari diameter terkecil 20,12 cm hingga diameter terbesar 160,82 cm. Adapun distribusi kelas diameter pohon mahoni tersaji pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Distribusi kelas diameter pohon mahoni di Hutan Kota Bonawang Kotamobagu

Kelas Diameter (cm)	Jumlah Pohon	Persentase (%)
20 - 30	13	16,88
30 - 40	21	27,27
40 - 50	13	16,88
50 - 60	4	5,19
60 - 70	8	10,39
70 - 80	3	3,90
80 - 90	4	5,19
90 - 100	4	5,19
> 100	7	9,09
Jumlah	**77**	**100**

Tabel 1 memberi gambaran bahwa berdasarkan perhitungan jumlah pohon mahoni dijumpai kelas diameter antara 30 cm hingga 40 cm merupakan kelas diameter dengan jumlah pohon mahoni yang paling banyak yaitu 21 pohon atau sebesar 27,27%, disusul kelas diameter 20 cm hingga 30 cm dan diameter 40 cm hingga 50 cm masing-masing memiliki jumlah pohoh mahoni yang sama banyak yaitu 13 pohon atau sebesar 16,88%. Kelas diameter pohon mahoni 70 cm hingga 80 cm adalah terdapat jumlah pohon yang paling sedikit dengan jumlah 3 pohon atau sebesar 3,90%. Hal ini menunjukkan bahwa persebaran pohon mahoni dengan diameter antara 30 cm hingga 40 cm adalah sebaran terpadat dengan tingkat persentase 27,27%. Kelas diameter tersebut masih akan bertambah seiring dengan waktu.

Namun potensi biomassa, stok karbon, dan karbon diserap pohon mahoni berdasarkan distribusi diameter pohon tidak bergantung pada banyaknya individu jenis mahoni yang ditemukan. Nilai biomassa, stok karbon, dan karbon diserap sangat bergantung dan dipengaruhi oleh diameter batang pohon mahoni. Semakin besar batang pohon mahoni, maka semakin tinggi atau besar pula nilai biomassa, stok karbon, dan karbon yang diserap. Hal ini sesuai dengan pendapat Ganafi *et al*. (2023) yang menjelaskan bahwa nilai biomassa dan cadangan karbon sangat dipengaruhi oleh diameter batang dan umur tumbuhan, semakin besar diameter batang semakin besar juga biomassa dan cadangan karbon yang tersimpan dalam tubuh tumbuhan, sehingga Komolafe *et al.* (2020) menekankan biomassa dapat dijadikan sebagai indikator produktivitas vegetasi dalam menyerap CO_2.

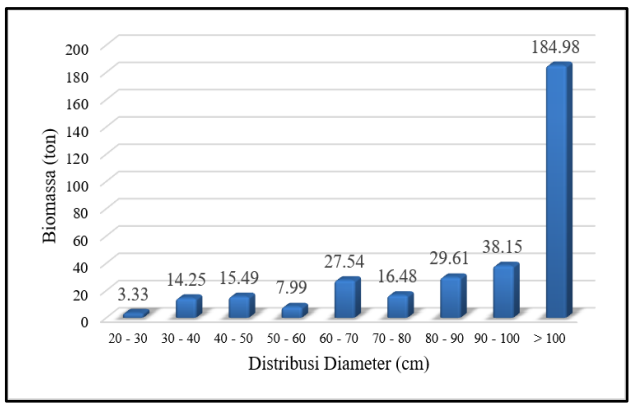
Estimasi Biomassa, Stok Karbon, dan Karbon Diserap Berdasarkan Kelas Diameter Mahoni

Dari hasil analisis data di lapangan, nilai biomassa biomassa, stok karbon, dan karbon diserap pohon mahoni yang paling besar terdapat pada kelas diameter > 100 cm dengan nilai biomassa 184.977,25 kg (184,98 ton), cadangan karbon atau stok karbon sebesar 86.939,31 kg C (86,94 ton C) dan serapan CO_2 pada pohon mahoni sebesar 319.067,26 kg (319,07 ton CO_2) tersaji pada **Tabel 2**.

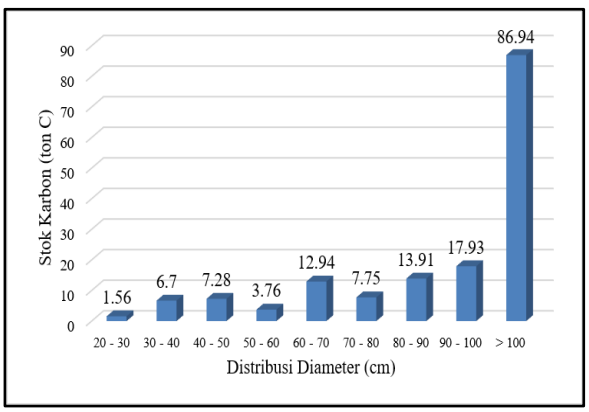
Tabel 2. Nilai biomassa, stok karbon, dan karbon diserap pohon mahoni menurut kelas diameter.

Kelas Diameter (cm)	Biomassa		Stok Karbon		Karbon Diserap	
	(kg)	(ton)	(kg C)	(ton C)	(kg CO_2)	(ton CO_2)
20 - 30	3,325.62	3.33	1,563.04	1.56	5,736.37	5.74
30 - 40	14,254.08	14.25	6,699.42	6.70	24,586.86	24.59
40 - 50	15,494.43	15.49	7,282.38	7.28	26,726.35	26.73
50 - 60	7,990.44	7.99	3,755.50	3.76	13,782.70	13.78
60 - 70	27,539.68	27.54	12,943.65	12.94	47,503.20	47.50
70 - 80	16,483.98	16.48	7,747.47	7.75	28,433.21	28.43
80 - 90	29,606.15	29.61	13,914.89	13.91	51,067.65	51.07
90 - 100	38,146.02	38.15	17,928.63	17.93	65,798.07	65.80
> 100	184,977.25	184.98	86,939.31	86.94	319,067.26	319.07
Jumlah	**337.817,65**	**337.82**	**158,774.30**	**158.77**	**582,701.67**	**582.70**

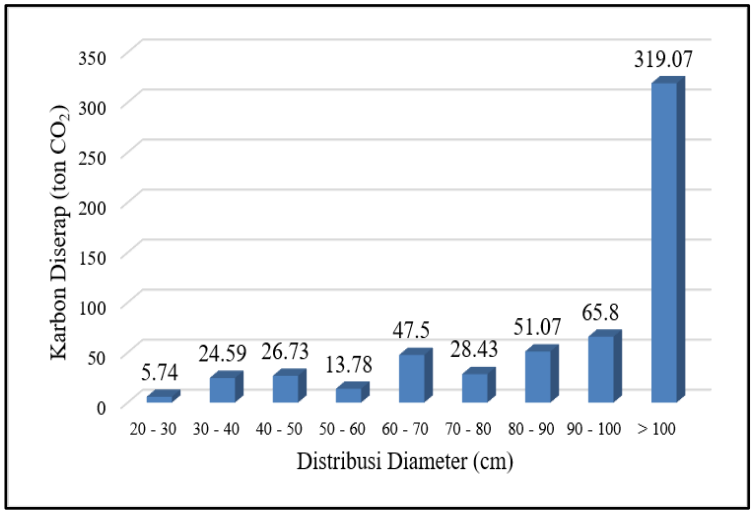
Tabel 2 mempresentasikan bahwa meskipun kelas diameter 30 cm hingga 40 cm adalah kelas diameter yang memiliki jumlah individu dari jenis mahoni yang paling banyak ditemukan, akan tetapi perolehan nilai biomassa, stok karbon, dan serapan karbon masih tergolong rendah yaitu 14.254,08 kg (14,25 ton), 6.699,42 kg C (6,70 ton C), dan 24.586,86 kg CO_2 (24,59 ton CO_2) jika dibandingkan dengan kelas diameter > 100 cm. Sedangkan nilai biomassa biomassa, stok karbon, dan karbon diserap pohon mahoni yang paling kecil terdapat pada kelas diameter 20 cm hingga 30 cm dengan nilai biomassa 3.325,62 kg (3,33 ton), cadangan karbon atau stok karbon sebesar 1.563,04 kg C (1,56 ton C) dan serapan CO_2 pada pohon mahoni sebesar 5,736,37 kg CO_2 (5,74 ton CO_2). Salamah dan Cahyonugroho (2023) menyebutkan penilaian biomassa tanaman, batang dianggap mewakili sekitar 73% dari total biomassa rata-rata tanaman. Oleh karena itu, estimasi biomassa sangat bergantung pada diameter batang, yang juga dipengaruhi oleh faktor umur tanaman. Adapun sebaran nilai biomassa, stok karbon, dan karbon diserap oleh pohon mahoni berdasarkan kelas diameter tersaji pada **Gambar 1**.



a



b



c

Gambar 1. a = sebaran biomassa berdasarkan kelas diameter mahoni, b = sebaran stok karbon berdasarkan kelas diameter mahoni, dan c = sebaran karbon diserap berdasarkan kelas diameter mahoni

Hubungan Kelas Diameter Mahoni terhadap Biomassa, Stok Karbon, dan Karbon Diserap

Untuk mengetahui hubungan kelas diameter mahoni terhadap biomassa, stok karbon, dan serapan karbon, maka langkah statistik yang dibutuhkan untuk memenuhi kriteria perhitungan dengan menggunakan koreasi Perason Product Moment adalah dengan menggunakan nilai tengah eksak dari masing-masing interval diameter (kelas diameter). Hasil perhitungan tersaji pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Nilai biomassa, stok karbon, dan karbon diserap berdasarkan nilat tengah kelas diameter mahoni.

Nilai Tengah Kelas Diameter (cm)	Biomassa (ton)	Stok Karbon (ton C)	Karbon Diserap (ton CO_2)
24.3	3.33	1.56	5.74
35.2	14.25	6.7	24.59
43.55	15.49	7.28	26.73
52.79	7.99	3.76	13.78
64.72	27.54	12.94	47.5
77.07	16.48	7.75	28.43
86.2	29.61	13.91	51.07
93.49	38.15	17.93	65.8
137.35	184.98	86.94	319.07
Jumlah	**337.82**	**158.77**	**582.7**

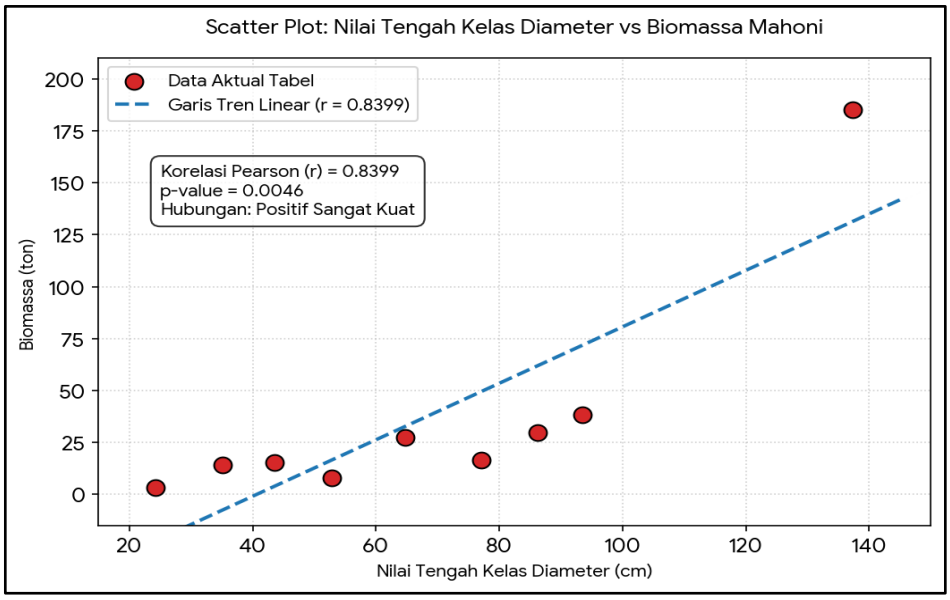
Tabel 3 mengindikasikan bahwa nilai tengah kelas diameter 137,35 cm memiliki potensi biomassa tertinggi sebesar 184,98 ton, stok karbon sebesar 86,94 ton C, dan karbon diserap sebesar 319,07 ton CO_2. Nilai ini menunjukkan bahwa potensi biomassa linear dengan stok karbon nilai karbon diserap dihitung secara linear menggunakan angka pengali konstan, di mana stok karbon menggunakan faktor pengali baku 47% atau 0,47, dan karbon diserap faktor konversi 3,67. Dari

hasil analisis hubungan nilai tengah kelas diameter mahoni terhadap biomassa, stok karbon, dan karbon diserap dengan pendekatan koreasi Perason Product Moment tersaji pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Summary Output koreasi Perason Product Moment

	Nilai Tengah Kelas Diameter (cm)	*Biomassa (ton)*	*Stok Karbon (ton C)*	*Karbon Diserap (ton CO2)*
Nilai Tengah Kelas Diameter (cm)	1	0.8399	0.8399	0.8398
Biomassa (ton)	0.8399	1		
Stok Karbon (ton C)	0.8399	1	1	
Karbon Diserap (ton CO2)	0.8398	1	1	1

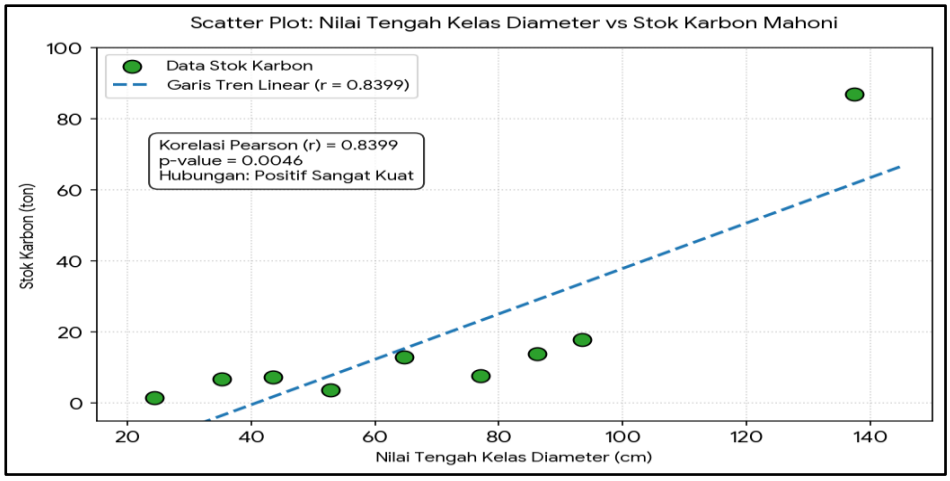
Pada Tabel 4 angka-angka pada *summary output* korelasi *Pearson Product Momen* merupakan nilai tengah yang digunakan yang diperoleh dari perhitungan *median* dari masing-masing kelas diameter, sehingga analisis korelasi dapat dipehitungkan. Hasil menunjukkan nilai koefisien korelasi Pearson (r) antara titik tengah kelas diameter dan biomassa adalah (0,8399). Kekuatan hubungan bernilai Sangat Kuat karena nilai (r) berada pada rentang 0,80 - 1,00. Arah hubungan bersifat Positif (+) yang berarti pertambahan ukuran diameter batang pohon mahoni secara umum linear searah dengan peningkatan total biomassanya. Sedangkan Signifikansi (p-value) memiliki nilai 0,0046 dimana hubungan ini dinyatakan sangat signifikan secara statistik karena nilai ($p < 0,01$). **Grafik 2** menunjukkan hubungan antara titik tengah kelas diameter dan biomassa pohon mahoni.



Gambar 2. Grafik hubungan nilai tengah kelas diameter terhadap biomassa mahoni

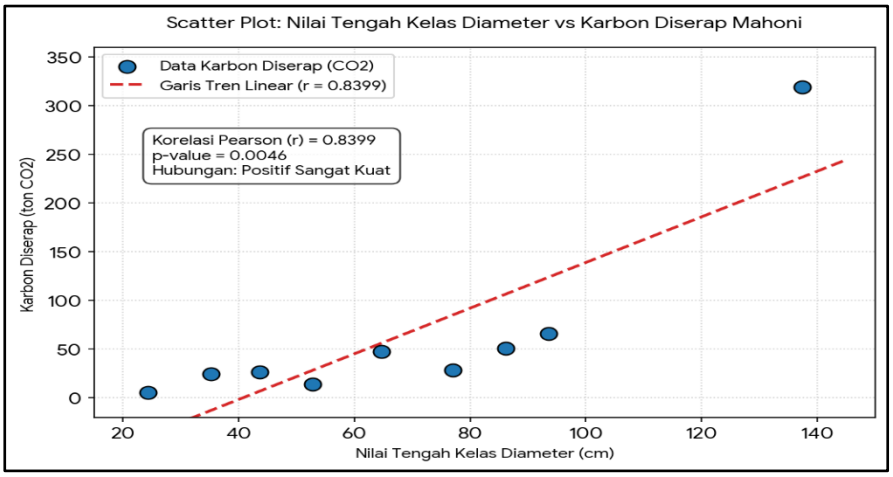
Nilai koefisien korelasi Pearson (r) antara titik tengah kelas diameter dan stok karbon adalah (0,8399). Nilai ini sama persis dengan korelasi terhadap biomassa karena variabel stok karbon dihitung secara linear konstan dari nilai biomassa. Kekuatan hubungan bernilai Sangat Kuat karena nilai (r) berada pada rentang 0,80 - 1,00. Arah hubungan bersifat Positif (+) yang berarti pertambahan ukuran nilai tengah kelas diameter pohon mahoni berbanding lurus secara searah dengan kapasitas penyimpanan stok karbonnya. Sedangkan Signifikansi (p-value) memiliki nilai 0,0046 dimana

hubungan ini dinyatakan sangat signifikan secara statistik karena nilai ($p < 0,01$). **Grafik 3** menunjukkan hubungan antara titik tengah kelas diameter dan stok karbon pohon mahoni.



Gambar 3. Grafik hubungan nilai tengah kelas diameter terhadap stok karbon mahoni

Nilai koefisien korelasi Pearson (r) antara titik tengah kelas diameter dan karbon diserap adalah (0,8398). Nilai ini sama persis dengan variabel biomassa dan stok karbon sebelumnya. Hal ini terjadi karena nilai karbon diserap dihitung secara linear. Kekuatan hubungan bernilai Sangat Kuat karena nilai (r) berada pada rentang 0,80 - 1,00. Arah hubungan bersifat Positif (+) yang berarti pertambahan ukuran nilai tengah kelas diameter pohon mahoni berbanding lurus secara searah dengan total emisi CO_2 yang berhasil diserap dari atmosfer. Sedangkan Signifikansi (p-value) memiliki nilai 0,0046 dimana hubungan ini dinyatakan sangat signifikan secara statistik karena nilai ($p < 0,01$). **Grafik 4** menunjukkan hubungan antara titik tengah kelas diameter dan karbon diserap pohon mahoni.



Gambar 4. Grafik hubungan nilai tengah kelas diameter terhadap karbon diserap mahoni

Secara keseluruhan, hubungan antara kelas diameter (berdasarkan nilai tengah kelas diameter) terhadap biomassa, stok karbon, dan karbon diserap pohon mahoni adalah memiliki kekuatan hubungan bernilai sangat kuat dengan arah hubungan bersifat positif, dan dinyatakan sangat signifikan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan bahwa populasi mahoni (*Swietenia mahagoni*) sebanyak 77 individu di Kawasan Hutan Kota Bonawang dengan kelas diameter mulai dari 20 cm hingga 160,82 cm. Jumlah individu mahoni terbanyak terdapat pada kelas diameter 30 cm hingga 40 cm. Total nilai biomassa mahoni sebesar 337,98 ton, stok karbon sebesar 158,77 ton C, dan karbon diserap sebesar 583,7 ton CO_2, dengan nilai tertinggi berada pada kelas diameter di atas 100 cm. Hubungan antara kelas diameter (berdasarkan nilai tengah kelas diameter) terhadap biomassa, stok karbon, dan karbon diserap pohon mahoni adalah memiliki kekuatan hubungan bernilai sangat kuat dengan arah hubungan bersifat positif, dan dinyatakan sangat signifikan.

Hasil penelitian ini sangat berkontribusi nyata, sehingga diperlukan prioritas perlindungan tegakan berdiameter besar (tua), mengingat kelas diameter > 100 cm memegang kontribusi terbesar dalam penyerapan karbon yang mencapai 319,07 ton, maka disarankan bagi pengelola kawasan untuk memprioritaskan perlindungan pohon-pohon tersebut dari aktivitas penebangan karena berfungsi sebagai *carbon sink* yang sangat efektif dalam memitigasi perubahan iklim. Selain itu, meskipun korelasi linear Pearson bernilai sangat kuat, pola sebaran data menunjukkan sifat pertumbuhan yang eksponensial, sehingga peneliti selanjutnya disarankan untuk menerapkan permodelan regresi non-linear (seperti fungsi pangkat alometrik kuadratik atau kubik) guna memperoleh akurasi estimasi biomassa yang jauh lebih presisi pada diameter batang pohon yang besar. Riset berikutnya diharapkan dapat memperluas cakupan pengukuran ke komponen biomassa bawah permukaan tanah (*Belowground Biomass* seperti akar) serta karbon tanah (*Soil Organic Carbon*). Penambahan variabel kerapatan kayu (*wood density*) spesifik lokal juga sangat disarankan untuk mengurangi tingkat ketidakpastian (*uncertainty*) dari perhitungan alometrik standar.

referensi

Adinugroho, W.A., & Sidiyasa, K. (2006). Model Pendugaan Biomassa Pohon Mahoni (*Swietenia macrophylla* King) di Atas Permukaan Tanah. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 3(1), 103-117.

Artiningrum, T., & Havianto, C. A. (2022). Potensi Emisi GRK dari Sektor Peternakan Des Cikalong, Kabupaten Bandung Barat Tahun 2016-2021. *Geoplanart*, 3(2), 134–149.

Firdaus, A.D.R.,Anggara, O.C., Rahmawati, L.A. (2025). Identifikasi Serapan Karbondioksida (CO2) Pada Pohon Mahoni (*Swietenia mahagoni*) di Jalan Raya Ahmad Yani Desa Sukowati Kabupaten Bojonegoro. *Jurnal Ilmiah BIOSAINTROPIS (BIOSCIENCE-TROPIC)*, 11(1), 144-149.

Fletcher WD and Smith CB. 2020. Introduction in reaching net zero. *Elsevier*. Amsterdam. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823366-5.00001-4

Ganafi A, Handayani T, Anhar A. (2023). Nilai Biomassa Dan Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah Di Hutan Areal Penggunaan Lain Kecamatan Pantan Cuaca Kabupaten Gayo Lues. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, Vol. 8(2):628-636.

Handika, R. A., Fitrada, W., & Rodhiyah, Z. (2020). Potensi Vegetasi Hutan Kota Dalam Mereduksi Emisi Karbondioksida (CO_2) di Kota Jambi. *Biospecies*, 13(1): 23–28.

Hildasari, N. (2021). Studi Etnobotani Mahoni (Swietenia mahagoni) di Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan, [Skripsi], Universitas Islam Malang, Jawa Timur.

Irundu, D., Beddu, M. A., & Najmawati. (2020). Potensi Biomassa dan Karbon Tersimpan Tegakan di Ruang Terbuka Hijau Kota Polewali, Sulawesi Barat. *Jurnal Hutan dan Masyarakat*, 12(1), 49-57.

Jannah, I. A., Woesono, H. B., & Suhartati, T. (2022). Cadangan Pendugaan Karbon Di Atas Permukaan Tanah Pada Tegakan Jati (Tectona grandis) Di KPH Yogyakarta BDH Paliyan RPH Menggoro. *Jurnal Kehutanan Papuasia*, 8(1), 125–129.

Komolafe ET, Chukwuka KS, Obiakara MC and Osonubi O. (2020). Carbon stock and sequestration potential of Ibodi monkey forest in Atakumosa, Osun state, Nigeria. *Trees, Forests and People* 2:100031. https://doi.org/10.1016/j.tfp.2020.100031

Martono, D.S., and Rahayu, S. (2017). Estimasi Kandungan Karbon Pohon Mahoni (Swietinea macrophylla, King) Penyusun Hutan Rakyat Bersertifikat SVLK (Sistem Verifikasi Legalitas Kayu) (Studi Kasus di PPHR Lawu Lestari). *Jurnal Ilmu Pertanian, Kehutanan dan Agroteknologi*, 17(2), 37–41.

Naftalia, H. C., & Amalia, A. (2025). Analisis Potensi Stok Karbon dan Strategi Peningkatan Kualitas Ruang Terbuka Hijau di Kecamatan Tenggilis Mejoyo, Surabaya. *Jurnal Serambi Engineering*, 10(1), 12406–12411.

Paransi, E.P., Sangkertadi., Wuisang. C.E.C. (2021). Analisis Pemanfaatan Hutan Kota di Kota Kotamobagu. *Media Matrasain*, 18(2), 1-14.

Salamah S dan Cahyonugroho O. (2023). Strategi optimalisasi jalur hijau dalam peningkatan potensi sekuestrasi CO_2 (studi kasus: Jalan Jagir Wonokromo). *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal of Environmental Sustainability Management*) 7(3): 233-243.

Shivanna KR. 2022. Climate change and its impact on biodiversity and human welfare [Proceeding]. *Proceedings of the Indian National Science Academy* 88(2):160–171.

Susanti, A. D., Nahlunnisa, H., Wiryono., Yansen., Aprilensi, S. (2025). Analisis Pendugaan Cadangan Karbon di Ruang Terbuka Hijau pada Lingkungan Perkantoran Pemerintah Provinsi Bengkulu. *Jurnal Tengkawang*, 15(1), 32-43.

Wiryono, Puteri, V. N. U., & Senoaji, G. (2016). The diversity of plant species, the types of plant uses and the estimate of carbon stock in agroforestry system in Harapan Makmur Village, Bengkulu, Indonesia. *Biodiversitas*, 17(1), 249–255. https://doi.org/10.13057/biodiv/d170136