



Potensi Simpanan Biomassa dan Karbon di Jalur Hijau Kota Kupang (Studi Kasus: Jalan Piet A. Tallo, Jalan Frans Seda dan Jalan El Tari)

(Potential Of Biomass And Carbon Storage In The Green Belt Of Kupang City (Case Study: Piet A. Tallo Street, Frans Seda Street, And El Tari Street))

Fransisca X. C. Tuto Bean¹, Lusua Sulo Marimpan², Pamona Silvia Sinaga³

^{1,2,3}*Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana, Kupang 85117, Indonesia*

Diterima: 15 Januari 2025, Direvisi: 03 Februari 2025, Disetujui: 16 Juli 2025

DOI: 10.31849/vxcqjz77

Abstract

The increase in the number of motorized vehicles and industrial development can increase air pollution in the form of CO₂ gas emissions and causes global warming. Efforts that can be made to reduce the impact of global warming are through building green lanes. The presence of vegetation, especially trees in the green belt, can absorb CO₂ gas through the leaves and then store them as carbon reserves. This research aims to look at biomass potential, carbon storage and sequestration potential, and look at the economic value of carbon in the green belt area of Kupang City. Tree data was collected using the census method. Understory plant data collection used techniques purposive sampling with 30 sample plots, each measuring 2 m x 2 m, based on different land cover types. Data analysis includes calculated tree biomass used the allometric equation, estimated understory biomass used the biomass formula, carbon content used a carbon percentage of 47%, and calculated CO₂ uptake by multiplied the carbon value by 3,67. The research results show the biomass potential, carbon storage capacity, and CO₂ absorption rate in the green belt area respectively 105,67 tonnes/ha, 49,66 tonnes/ha, and 181,72 tonnes/ha, and an economic valuation of IDR 115,997,639.

Keywords: biomass, carbon, green belt

Abstrak

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor dan perkembangan industri dapat meningkatkan polusi di udara berupa emisi gas CO₂ dan menyebabkan pemanasan global. Upaya yang bisa dilakukan dalam rangka mengurangi dampak pemanasan global yakni melalui pembangunan jalur hijau. Keberadaan vegetasi terutama pohon di jalur hijau dapat menyerap gas CO₂ melalui daun dan kemudian menyimpannya sebagai cadangan karbon. Penelitian ini bertujuan untuk melihat potensi biomassa, potensi penyimpanan dan penyerapan karbon, dan melihat nilai ekonomi karbon di kawasan jalur hijau Kota Kupang. Data pohon dikumpul menggunakan metode sensus. Pengambilan data tumbuhan bawah menggunakan teknik *purposive sampling* dengan 30 plot sampel, masing-masing berukuran 2 m x 2 m, berdasarkan tipe tutupan lahan yang berbeda-beda. Analisis data meliputi penghitungan biomassa pohon menggunakan persamaan alometrik, estimasi biomassa tumbuhan bawah menggunakan rumus biomassa, kandungan karbon menggunakan persentase karbon 47%, dan penghitungan serapan CO₂ dengan mengalikan nilai karbon dengan 3,67. Hasil penelitian menunjukkan potensi biomassa, kapasitas penyimpanan karbon, dan tingkat serapan CO₂ di kawasan jalur hijau masing-masing sebesar 105,67 ton/ha, 49,66 ton/ha, dan 181,72 ton/ha, dan valuasi ekonomi sebesar Rp 115.997.639.

Kata kunci : biomassa, karbon, jalur hijau



I. PENDAHULUAN

Perkembangan yang terjadi di Kota Kupang telah menyebabkan pertumbuhan jumlah penduduk yang berkorelasi langsung dengan peningkatan jumlah kendaraan bermotor. Adanya peningkatan jumlah kendaraan bermotor dan perkembangan industri dapat meningkatkan polusi di udara berupa emisi gas CO₂ dan menyebabkan pemanasan global (Frianto *et al.*, 2023; Suadnyani *et al.*, 2023). *Global warming* mengacu pada peristiwa peningkatan pesat suhu permukaan di seluruh planet bumi, termasuk daratan dan lautan, penyebab utamanya oleh peningkatan yang signifikan dari emisi gas rumah kaca.

Data Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Kupang (2023) menunjukkan jumlah kendaraan bermotor pada tahun 2022 mencapai 275.815 unit. Dimana jumlah ini mengalami peningkatan sebesar 35.403 unit dari data jumlah kendaraan tahun 2021 sebesar 240.412 unit. Menurut hasil penelitian Seran *et al.* (2022) pengukuran pencemaran udara karbon monoksida (CO) di simpang Jalan Frans Seda Kota Kupang dan sekitarnya menunjukkan kadar 116,54 µg/m³. Nilai ini melebihi baku mutu kualitas udara untuk karbon monoksida (CO) yang ditetapkan sebesar 30.000 µg/m³ berdasarkan UU No. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara.

Salah satu cara yang bisa dilakukan dalam rangka menurunkan dampak pemanasan global yakni melalui Ruang Terbuka Hijau (RTH) (Abidin *et al.*, 2023). Ruang terbuka hijau berperan penting bagi perkotaan karena mampu mengatasi dampak dari pemanasan global terutama dalam menurunkan kadar CO₂ (Darlina *et al.*, 2023). Vegetasi pada RTH membantu mitigasi dampak buruk emisi gas rumah kaca dan polusi udara sebagai akibat dari penggunaan kendaraan bermotor dan industri. Tumbuhan mampu menyerap CO₂ pada saat proses fotosintesis sehingga dapat mengurangi

konsentrasi CO₂ di udara (Handayani *et al.*, 2024). Salah satu jenis RTH publik adalah jalur hijau. Beberapa areal jalur hijau di Kota Kupang yang berpotensi untuk menyerap karbon seperti Jalan Piet A. Tallo, Jalan Frans Seda dan Jalan El Tari.

Tumbuhan dapat mengurangi akumulasi karbon dioksida di atmosfer dengan cara menyerapnya (Sardi *et al.*, 2021). Vegetasi, khususnya pepohonan di kawasan jalur hijau, menangkap CO₂ melalui daunnya dan menyimpannya sebagai cadangan karbon. Oleh karena itu, penting untuk memperoleh wawasan dan data mengenai potensi biomassa, penyimpanan karbon, dan kapasitas penyerapan CO₂. Tujuan penelitian ini mengetahui potensi biomassa, penyimpanan karbon, dan mengukur kemampuan penyerapan CO₂ di jalur hijau Kota Kupang.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 1 bulan yaitu pada bulan Juli – Agustus 2024 di jalur hijau jalan Piet A. Tallo, jalan Frans Seda, Jalan El Tari, dan Prodi Kehutanan Universitas Nusa Cendana Kota Kupang.



Grafik 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan dalam penelitian ini yaitu *phi band*, tali rafia, patok, meter rol, GPS, hagameter, *tally sheet*, alat tulis, gunting stek, timbangan (gram), amplop coklat besar, *handphone*, oven pengering, *microsoft excel*, aplikasi *PlanNet*.

2.3 Pengambilan Data Tegakan

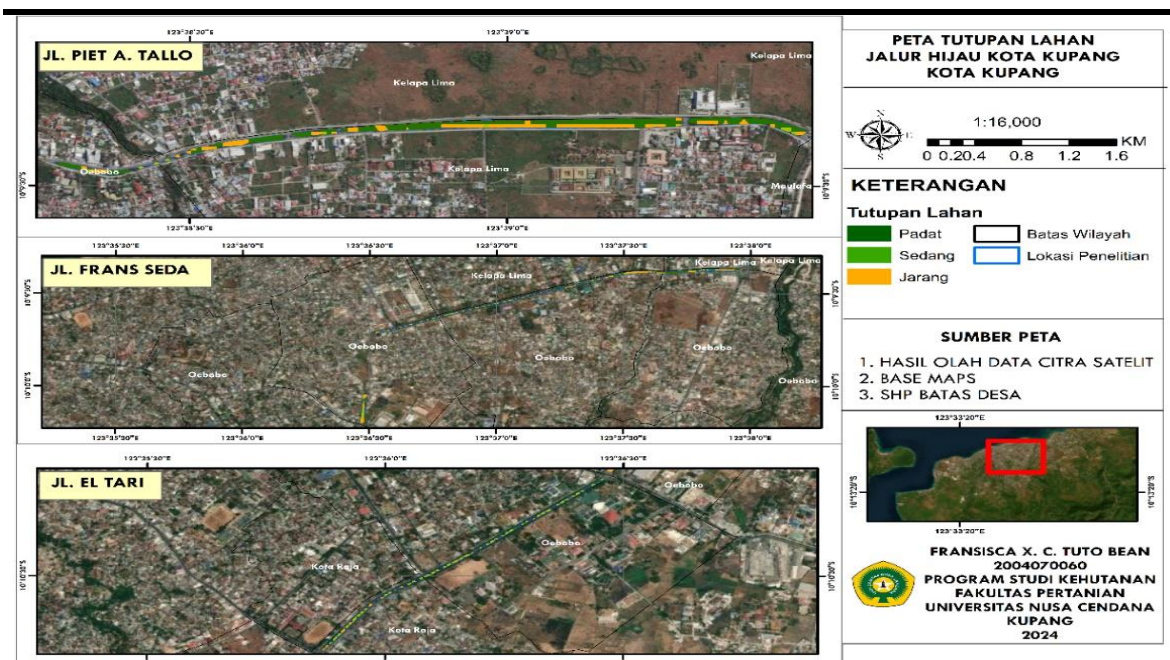
Data tegakan diambil menggunakan metode sensus. Pengambilan data tegakan yang terdiri dari pohon, tiang, dan pancang dengan mengukur tinggi serta diameter. Pengambilan data tegakan dilakukan sebagai berikut (Badan Standardisasi Nasional, 2011) : 1) melakukan identifikasi semua jenis tegakan (pohon, tiang, dan pancang) pada kawasan jalur hijau, 2) mengukur diameter pohon setinggi dada (DBH) menggunakan *phi band*, 3) mengukur tinggi pohon menggunakan Hagameter, 4) mencatat hasil identifikasi dan pengukuran ke dalam *tally sheet*.

2.4 Pengambilan Sampel Dan Pengukuran Berat Kering Tumbuhan Bawah

Sampel tumbuhan bawah diambil menggunakan metode purposive sampling berdasarkan tutupan lahan. Menurut Nurgiyantoro *et al.* (2009) dalam Marimpan *et al.* (2022) untuk memenuhi syarat sampel yang

terdistribusi normal maka diperlukan minimal 30 titik plot sampel. Berdasarkan hasil olah data citra satelit *Landsat 9 OLI/TRIS C2 L1* (path/row:111/67) yang diambil pada tanggal 15 Juli 2024, luas tutupan lahan dengan vegetasi rapat, vegetasi sedang, vegetasi jarang berturut-turut adalah 3,7 ha, 1,3 ha, dan 2,9 ha. 30 titik pengambilan sampel tumbuhan bawah selanjutnya dibagi berdasarkan tutupan lahan.

Sampel tumbuhan bawah diambil dari 30 plot ukur yang berukuran 2 m × 2 m. Plot ukur dibagi berdasarkan tutupan lahan. Tutupan lahan dengan vegetasi rapat sebanyak 14 plot, vegetasi sedang sebanyak 5 plot, dan vegetasi jarang sebanyak 11 plot. Semua tumbuhan bawah diidentifikasi kemudian dipotong semuanya lalu ditimbang untuk mendapatkan berat basah total. Untuk mendapatkan berat basah sub contoh ditimbang sekitar 100-300 gram, jika berat sub contoh < 100 gram maka ditimbang semuanya. Sampel tumbuhan bawah kemudian dikeringkan selama 48 jam pada suhu 60°C hingga 80°C hingga mencapai berat yang konstan, setelah itu berat kering subsampel tumbuhan bawah dicatat.



Grafik 2. Peta Tutupan Lahan Lokasi Penelitian

2.5 Perhitungan Biomassa Tegakan

Persamaan alometrik berikut dimodifikasi untuk menghitung biomassa populasi pohon:

Tabel 1. Persamaan Allometrik Jenis Tegakan

Spesies	Allometrik	Sumber
Jati Putih (<i>Gmelina arborea</i>)	$Bt = 0,06 (D^2 H)^{0,88}$	Krisnawati <i>et al.</i> (2012)
Jati (<i>Tectona grandis</i>)	$Bt = 0,0149(D^2.H)^{1,0835}$	Tim ARuPa (2014)
Mahoni (<i>Swietenia mahagony</i>)	$Bt = 0,9029(D^2.H)^{0,684}$	Tim ARuPa (2014)
Sonokeling (<i>Dalbergia latifolia</i>)	$Bt = 0,7458(D^2.H)^{0,6394}$	Tim AruPa (2014)
Gamal (<i>Gliricidia sepium</i>)	$Bt = 0,084 D^{2,638}$	Rahutomo & Purwanto (2011)
Johar (<i>Senna Siamea</i>)	$Bt = 0,3699. D^{1,9374}$	Ilyas (2013) dalam Farosandi (2024)
Akasia (<i>Acacia auriculiformis</i>)	$Bt = 0,0755 (D^2.H)^{0,9018}$	Tim ARuPa (2014)
Angsana (<i>Pterocarpus indicus</i>)	$Bt = 0,1277.D^{2,3943}$	Hung <i>et al.</i> (2012) dalam Fujitomo <i>et al.</i> (2016)
Flamboyan (<i>Delonix regia</i>)	$Bt = \exp [-2,289+2,649.\ln (D)-0,021.(\ln (D))^2]$	IPCC (2003) dalam Fujitomo <i>et al.</i> (2016)
Glodokan (<i>Polyalthia longifolia</i>)	$Bt = 6,4050 (D^2. H^{0,4137})$	Dung <i>et al.</i> (2012) dalam Nursyahbandi <i>et al.</i> (2020)
Palem (<i>Cocos nucifera</i> dan <i>Borassus flabellifer</i>)	$Bt= \exp(-2,134)D^{2,350}$	Hairiyah & Rahayu (2007)
Kabesak hitam (<i>Vachellia nilotica</i>)	$Bt = 0,34 D^{1,96}$	
Jenis lainnya	$Bt = 0,11 p D^{2,62}$	Ketterings <i>et al.</i> (2001)



Keterangan :

D : Diameter (cm);

H : Tinggi (m)

ρ : Berat jenis kayu (gr/m^3)

2.6 Perhitungan Biomassa Tumbuhan Bawah

Biomassa dari tumbuhan bawah dihitung menggunakan rumus yang diberikan oleh Hairiah *et al.* (2011) :

$$\text{Total BK (g)} = \frac{\text{BK Subcontoh}}{\text{BB Subcontoh}} \times \text{Total BB}$$

Keterangan :

BK : Berat Kering (g);

BB : Berat Basah (g)

2.7 Perhitungan Serapan Karbondioksida

Persamaan dibawah dimanfaatkan dalam menentukan simpanan karbon pada pohon, tiang, biomassa anakan, dan tumbuhan bawah (Badan Standardisasi Nasional, 2011) :

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

Keterangan :

CO_2 : serapan karbondioksida ($\text{ton CO}_2/\text{ha}$)

C : simpanan karbon

3,67 : konversi unsur C ke CO_2

2.8 Nilai Ekonomi Karbon

Berdasarkan data dari *Indonesia Carbon Exchange*, perdagangan karbon di pasar reguler pada bulan Agustus 2024 dengan harga terbesar Rp 58.800 per unit karbon ($\text{tCO}_2\text{-e}$ atau setara dengan 1 ton CO_2). Perhitungan nilai ekonomi karbon digunakan rumus sebagai berikut (Farista & Virgota, 2021) :

$$\text{NEK} = \text{Serapan CO}_2(\text{ton}) \times \text{Rp. 58.800}$$

Keterangan :

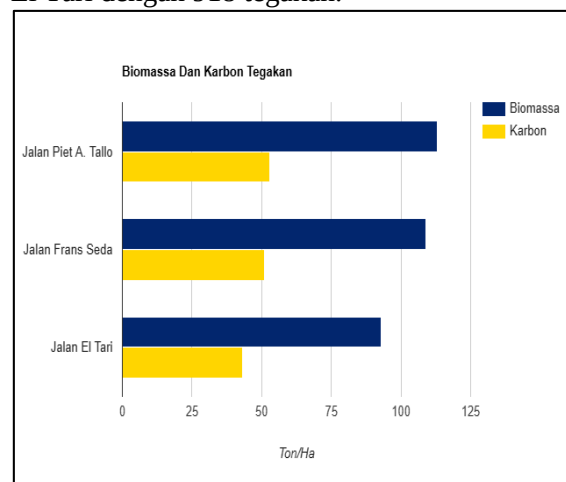
NEK : Nilai Ekonomi Karbon

Rp. 58.800 : Harga per unit karbon

III HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Potensi Biomassa dan Simpanan Karbon Tegakan

Total seluruh tegakan dari 3 jalan sebanyak 6.854 tegakan. Tegakan terbanyak terdapat pada jalan Piet A. Tallo dengan jumlah sebanyak 4.286 tegakan, diikuti jalan Frans Seda dengan 1.652 tegakan, dan kemudian jalan El Tari dengan 918 tegakan.



Grafik 3. Potensi Biomassa dan Simpanan Karbon Tegakan Per Jalur Hijau

Analisis data menunjukan faktor yang mempengaruhi nilai biomassa dan karbon pada tegakan di ketiga jalur hijau adalah jumlah tegakan, luas bidang dasar, diameter dan berat jenis. Hasil penelitian menunjukan biomassa dan karbon tegakan meningkat dengan meningkatnya nilai luas bidang dasar.

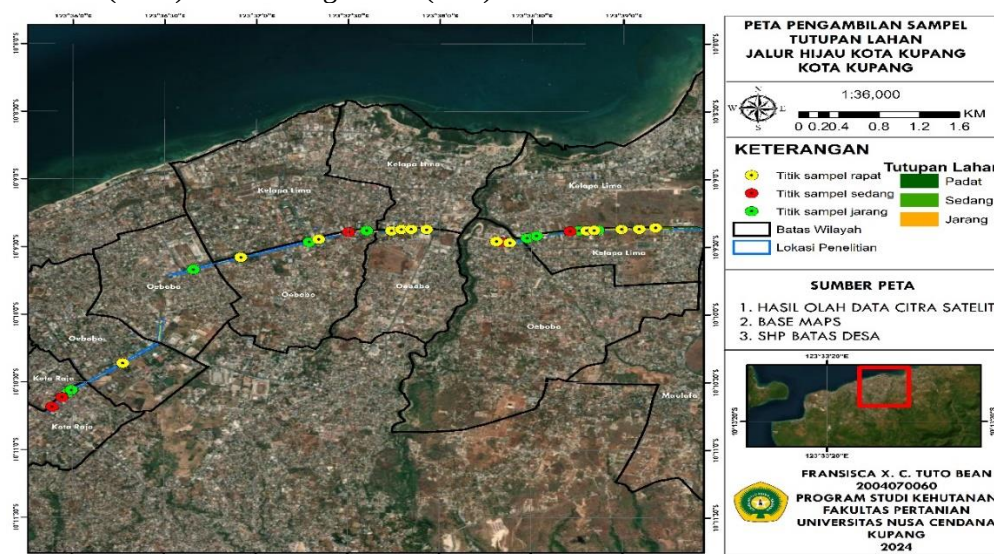
Studi ini menyimpulkan di antara tiga lokasi jalur hijau, jalur hijau Jalan Piet A. Tallo memiliki potensi menyimpan biomassa dan karbon tertinggi, masing-masing sebesar 113,56 ton/ha dan 53,38 ton/ha. Jalan Frans Seda memiliki potensi biomassa dan karbon sebesar 109,01 ton/ha dan 51,24 ton/ha. Nilai potensi biomassa dan karbon terendah ada di Jalan El Tari dengan nilai biomassa sebesar 93,05 ton/ha dan karbon sebesar 43,73 ton/ha.

Meningkatnya nilai biomassa dan karbon di Jalan Piet A. Tallo disebabkan oleh banyaknya tegakan tanaman yang rata-rata berjumlah 4.286 individu tanaman, terutama pada tingkat pohon. Selain jumlah tegakan yang banyak juga diikuti dengan nilai rata-rata lbd yang tinggi yakni 6,06 m². Sesuai Danial *et al.* (2020), peningkatan jumlah tanaman dari spesies yang sama secara signifikan meningkatkan potensi biomassa. Menurut Kandari *et al.* (2020) luas bidang dasar (lbd)

menggambarkan penguasaan ruang tumbuh bagi setiap tegakan.

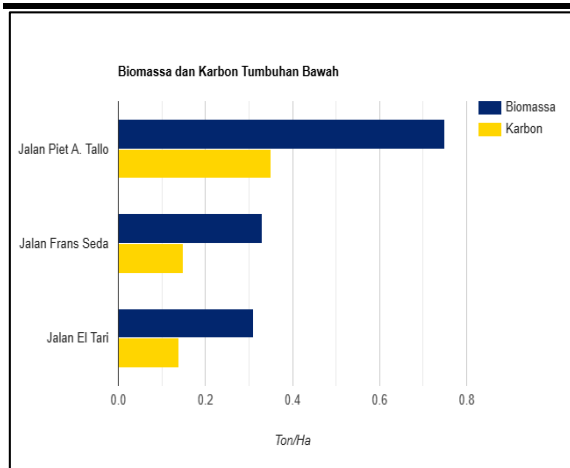
3.2 Potensi Biomassa dan Simpanan Karbon Tumbuhan Bawah

Nilai biomassa dan karbon tumbuhan bawah dinilai menggunakan data dari 30 plot sampel berukuran masing-masing 2 m x 2 m berdasarkan tutupan lahan (rapat, sedang, jarang).



Grafik 4. Peta Sebaran Plot Ukur Berdasarkan Tutupan Lahan

Pengambilan sampel tumbuhan bawah dilakukan pada bulan Juni-Agustus 2024 yang mana pada bulan tersebut Kota Kupang mengalami musim kemarau, sehingga tumbuhan bawah mulai kering dan tidak ada tumbuhan baru serta jumlahnya berkurang sehingga nilai potensi biomassa dan karbon tumbuhan bawah yang dihasilkan rendah.



Grafik 5. Potensi Biomassa dan Karbon Tumbuhan Bawah Per Jalur Hijau

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai biomassa dan karbon dipengaruhi oleh kerapatan tajuk di atas tumbuhan bawah. Kerapatan tajuk yang tinggi menciptakan lebih banyak keteduhan, sehingga mengurangi sinar matahari mencapai tumbuhan bawah (Haq *et al.*, 2024). Fotosintesis pada tumbuhan bawah terhambat oleh terbatasnya paparan sinar matahari langsung (Darlina *et al.*, 2023). Kerapatan tajuk yang rendah mampu memberikan peluang bagi sinar matahari untuk mencapai lantai hutan lebih banyak sehingga menyebabkan tingginya rangsangan pada tumbuhan bawah lebih cepat bertumbuh (Sidabukke *et al.*, 2022).

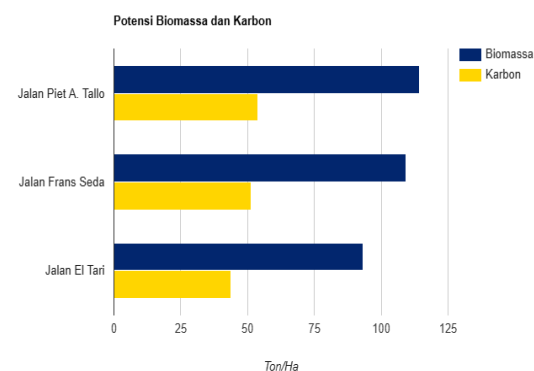
Grafik 5, menjelaskan jalur hijau dengan potensi biomassa dan karbon tertinggi untuk tumbuhan bawah adalah Jalan Piet A. Tallo, masing-masing sebesar 0,75 ton/ha dan 0,35 ton/ha. Diikuti oleh Jalan Frans Seda memiliki nilai biomassa dan karbon tumbuhan bawah sebesar 0,33 ton/ha dan 0,15 ton/ha. Nilai potensi biomassa dan karbon terendah ada di Jalan El Tari dengan nilai biomassa sebesar 0,31 ton/ha dan karbon sebesar 0,14 ton/ha.

Nilai biomassa dan karbon yang tinggi di Jalan Piet A. Tallo dipengaruhi oleh jumlah plot sampel yang lebih banyak daerah dengan vegetasi yang jarang dibandingkan dengan jalan

raya lainnya. Tumbuhan bawah yang berada di tutupan lahan jarang mendapat sinar matahari yang cukup dan mendorong pertumbuhan tanaman lebih baik dibandingkan daerah dengan tajuk yang rapat, dimana sinar matahari langsung terbatas.

3.3 Potensi Biomassa Dan Karbon Di Jalur Hijau Kota Kupang

Berdasarkan analisis perhitungan yang sudah dilakukan pada 3 jalur hijau di Kota Kupang yakni jalan Piet A. Tallo, jalan Frans Seda, dan jalan El Tari dihasilkan data potensi biomassa dan simpanan karbon di jalur Kota Kupang.



Grafik 6. Potensi Biomassa dan Karbon Di Jalur Hijau Kota Kupang

Jalur hijau Kota Kupang memiliki rata-rata potensi dalam menyimpan biomassa dan karbon sebesar 105,67 ton/ha dan 49,66 ton/ha. Tegakan pohon di kawasan jalur hijau Kota Kupang memiliki nilai biomassa dan simpanan karbon tertinggi, yaitu sebesar 315,63 ton/ha untuk biomassa dan 148,345 ton/ha untuk karbon, sedangkan tumbuhan bawah memiliki nilai terendah, yaitu sebesar 1,38 ton/ha untuk biomassa dan 0,65 ton/ha untuk karbon. Tingginya nilai biomassa dan simpanan karbon pada tegakan pohon dipengaruhi umur tegakan. Tegakan di jalur hijau Kota Kupang berumur sekitar 15 tahun dan didominasi oleh tegakan jenis Flamboyan (*Delonix regia*). Seiring



bertambahnya umur tegakan makan kandungan biomassa dan karbon yang pada tegakan akan meningkat (Yu *et al.*, 2021). Diameter batangnya yang besar mampu menyimpan biomassa dan karbon lebih banyak dibandingkan tahap pertumbuhan tanaman lainnya (Sribianti *et al.*, 2022). Hal ini diperkuat oleh Marimpan *et al.* (2022) yang menjelaskan bahwa simpanan karbon pada setiap bagian pohon berbeda dengan simpanan karbon tertinggi terdapat pada batang. Nilai biomassa dan karbon yang rendah pada tumbuhan bawah disebabkan karena diameter tumbuhan bawah yang kecil. Penyerapan karbon pada tumbuhan bawah rendah dikarenakan ukuran daun yang kecil dan jumlahnya sedikit sehingga proses fotosintesis tidak maksimal.

Variasi nilai biomassa dan karbon antara tegakan pohon dan tumbuhan bawah dipengaruhi oleh perbedaan kepadatan tanaman dan faktor lingkungan seperti ketersediaan sinar matahari. Vegetasi yang lebat meningkatkan penyimpanan karbon, terutama di kawasan yang didominasi oleh pepohonan tinggi dengan

diameter besar (Dini *et al.*, 2022). Kanopi yang luas dan banyak daun berkontribusi pada tingginya nilai biomassa dan karbon pada tegakan pohon dengan memungkinkan penyerapan sinar matahari yang lebih besar untuk fotosintesis. Kerapatan vegetasi yang tinggi menyebabkan sinar matahari tidak masuk ke lantai hutan. Tumbuhan bawah hanya menerima sedikit paparan sinar matahari langsung. Kurangnya sinar matahari dapat menghambat proses fotosintesis pada vegetasi tumbuhan bawah sehingga nilai biomassa dan karbon tumbuhan bawah lebih kecil dari tegakan.

3.4 Potensi Serapan Karbondioksida Di Jalur Hijau Kota Kupang

Untuk menghitung penyerapan CO₂, nilai karbon dikalikan dengan 3,67, yang mewakili faktor konversi C menjadi CO₂. Laju penyerapan CO₂ terkait erat dengan kandungan karbon, dengan tingkat karbon yang lebih tinggi menghasilkan penyerapan CO₂ yang lebih besar

Tabel 2. Serapan CO₂ di Setiap Jalur Hijau

No	Jenis Karbon	Jalur hijau								
		Jln. Piet A. Tallo			Jln. Frans Seda			Jln. El Tari		
		C (ton)	Serapan CO ₂ (ton)	Serapan CO ₂ (ton/ha)	C (ton)	Serapan CO ₂ (ton)	Serapan CO ₂ (ton/ha)	C (ton)	Serapan CO ₂ (ton)	Serapan CO ₂ (ton/ha)
1	Tegakan	272,21	999,03	195,89	194,7	714,54	188,04	69,97	256,8	160,5
2	Tumbuhan bawah	0,35	1,29	0,25	0,15	0,56	0,15	0,14	0,53	0,33
	Jumlah	272,57	1.000,32	196,14	194,9	715,11	188,19	70,12	257,33	160,83
Rata-rata Serapan CO ₂ Semua Jalur Hijau Jalan (ton)										657,58
Rata-rata Serapan CO ₂ Semua Jalur Hijau Jalan (ton/ha)										181,72

Sumber: Data Primer, 2024

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui rata-rata serapan CO₂ di jalur hijau Kota Kupang 181,72 ton/ha. Tegakan lebih banyak menyerap CO₂ dibandingkan dengan tumbuhan

bawah. Tegakan pohon menunjukkan tingkat penyerapan karbon yang tinggi karena kanopinya yang luas dan dedaunannya yang melimpah. Sebaliknya, tanaman di bawah



pohon menyerap lebih sedikit CO₂ karena kanopinya yang lebih kecil dan jumlah daunnya yang lebih sedikit (Luhulima *et al.*, 2020).

3.5 Valuasi Ekonomi Karbon Di Jalur Hijau Kota Kupang

Sebagaimana diatur dalam Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 14 Tahun 2023 tentang Perdagangan Karbon Melalui Pertukaran Karbon, perdagangan karbon merupakan strategi yang tepat untuk mengurangi emisi gas rumah kaca. Dengan adanya bursa karbon di Bursa Efek Indonesia, maka jalur hijau Kota Kupang dapat menambah pendapatan negara. Ini didukung Falson dan Afrisca (2023) yang menyatakan bahwa inisiatif pengurangan emisi karbon memberikan

keuntungan ekonomi dengan memungkinkan pemerintah dan perusahaan menciptakan dan memperdagangkan kredit karbon di pasar karbon.

Tabel 3 menunjukkan total valuasi ekonomi karbon pada ketiga jalur hijau jalan sebesar \$ 7.516,2 US Dollar/tahun atau setara dengan Rp 115.997.639/tahun dengan valuasi ekonomi karbon jalan Piet A. Tallo sebesar \$ 3.881,2 US Dollar/tahun atau setara dengan Rp. 58.818.632/tahun, jalan Frans Seda sebesar \$ 2.724,6 US Dollar/tahun atau setara dengan Rp. 42.048.259/tahun, jalan El Tari sebesar \$ 980,4 US Dollar/tahun atau setara dengan Rp. 15.130.749/tahun.

Tabel 3. Valuasi Ekonomi Karbon Pada Setiap Jalur Hijau

Tabel 5.1. Valuasi Ekosistem Hutan Pada Setiap Jalur Hijau					
No	Jalur Hijau	Perhitungan	Jenis Karbon		Jumlah
			Tegakan	Tumbuhan bawah	
1	Jl. Piet A. Tallo	Serapan CO ₂ (ton)	999,03	1,29	1.000,32
		Valuasi Karbon (\$)	3.806,3	4,9	3.811,2
		Valuasi Karbon (Rp)	58.742.720	75.912	58.818.632
2	Jl. Frans Seda	Serapan CO ₂ (ton)	714,5	0,56	715,1
		Valuasi Karbon (\$)	2.722,4	2,1	2.724,6
		Valuasi Karbon (Rp)	42.015.236	33.023	42.048.259
3	Jln. El Tari	Serapan CO ₂ (ton)	256,8	0,53	257,33
		Valuasi Karbon (\$)	978,4	2,01	980,4
		Valuasi Karbon (Rp)	15.099.770	30.979	15.130.749
Total Valuasi Karbon Semua Jalan (\$)					7.516,2
Total Valuasi Karbon Semua Jalan (Rp)					115.997.639

Sumber : Data Primer, 2024

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan potensi biomassa pada tegakan di jalur hijau Kota Kupang sebesar 148,345 ton/ha dan pada tumbuhan bawah sebesar 1,38 ton/ha, dengan rata-rata nilai biomassa keduanya sebesar 105,67 ton/ha. Simpanan karbon pada tegakan sebesar 148,345 ton/ha dan pada tumbuhan bawah sebesar 0,65 ton/ha, dengan rata-rata nilai karbon keduanya sebesar 49,66 ton/ha. Tegakan dan tumbuhan bawah di jalur hijau

mampu menyerap CO₂ sebesar 181,72 ton/ha. Valuasi ekonomi yang dihasilkan dari sebesar Rp. 115.997.639.

Seiring dengan meningkatnya kendaraan bermotor di Kota Kupang makan disarankan untuk menambah jalur hijau sehingga mampu mengimbangi emisi CO₂ di Kota Kupang.



DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, M. R., Umar, R., S. Tabbu, M. A., & Haris, H. (2023). Penyerapan Emisi Gas Karbon Dioksida (CO₂) Dalam Menganalisis Kecukupan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Pada Kawasan Center Point Of Indonesia (CPI) Kota Makassar. *Indonesian Journal of Fundamental and Applied Geography*, 1(1), 18–25. <https://doi.org/10.61220/ijfag.v1i1.202303>
- Badan Pusat Statistik Kota Kupang. (2023). *Kota Kupang Dalam Angka 2023*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). Pengukuran dan penghitungan cadangan karbon-Pengukuran lapangan untuk penaksiran cadangan karbon hutan. *Sni 7724:2011*, 65.020. www.bsn.go.id
- Danial, D., Ilham, W., & Asy'ari, M. (2020). Pendugaan karbon tersimpan pada permukaan tanah di berbagai jalur hijau Kecamatan Banjarbaru Utara Kota Banjarbaru. *Jurnal Sylva Scientiae*, 2(4), 667–674.
- Darlina, I., Wilujeng, S., & Nurmajid, F. (2023). Estimasi Cadangan Karbon Dan Serapan Karbon Di Taman Maluku Kota Bandung. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 11(1), 163. <https://doi.org/10.35138/paspalum.v11i1.556>
- Dini, N. L. K., Jauhari, A., & Rachmawati, N. (2022). Prediction of carbon value due to land and forest fires in Banjarbaru City. *Jurnal Sylva Scientiae*, 5(3), 372. <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/js/article/view/5708>
- Falson, J., & Afrisca, C. C. (2023). Nilai Ekonomi Cadangan Karbon Pada Tanaman Damar Untuk Mendukung Keberlanjutan Pembangunan Nasional. *Jurnal Indonesia Rich*, 4(1), 13–21.
- Farista, B., & Virgota, A. (2021). Serapan Karbon Hutan Mangrove di Bagek Kembar Kecamatan Sekotong Kabupaten Lombok Barat. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(1), 170. <https://doi.org/10.33394/bjib.v9i1.3777>
- Farosandi, N. H., Mansur, I., & Istikorini, Y. (2024). Carbon stock estimation in post-mining reclamation area of open coal mining in PT Berau Coal, Berau, East Kalimantan. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1315(1), 12043. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1315/1/012043>
- Frianto, D., Sutrisno, E., & Wahyudi, A. (2023). Pelaku Industri dalam Pengendalian Emisi dan Standardisasi. *STANDAR: Better Standard Better Living*, 2(5), 41–44.
- Fujimoto, M., Puangchit, L., Sugawara, F., Sripraram, D., Jiamjeerakul, W., & Kato, H. (2016). *Carbon Sequestration Estimation of Urban Trees in Parks and Streets of Bangkok Metropolitan, Thailand*. 35(3), 1–8.
- Hairiah, K., Ekadinata, A., Sari, R. R., & Rahayu, S. (2011). Pengukuran cadangan karbon dari tingkat lahan ke bentang lahan, petunjuk praktis, edisi kedua. *World Agroforestry Centre, ICRAF SEA Regional Office, University of Brawijaya, Malang*.
- Hairiah, K., & Rahayu, S. (2007). Pengukuran karbon tersimpan di berbagai macam penggunaan lahan. *Bogor: World Agroforestry Centre*.
- Handayani, N. P., Rahmadania, A. P., Annisa, Z. D., Haryanti, A., Purwaningrum, I. F., Sudaryoko, D. A. P., Febriana, B. W. S., Balerina, A. M., & Rahayu, T. D. (2024). *Upaya Pengurangan Polusi Udara di Lingkungan Universitas Negeri Semarang*. 3(2), 256–268.
- Haq, S. M., Waheed, M., Darwish, M., Siddiqui, M. H., Goursi, U. H., Kumar, M., Song, L., & Bussmann, R. W. (2024). Biodiversity and carbon stocks of the understory vegetation as indicators for forest health in the Zabarwan Mountain Range, Indian Western Himalaya. *Ecological Indicators*, 159(December



- 2023).
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2024.111685>
- Kandari, A. M., Kasim, S., Mando, L. O. A., Midi, L., & Palebangan, S. (2020). Kondisi iklim dan potensi tegakan sengan (*Falcataria moluccana* (Miq.)) di Hutan Rakyat Desa Jati Bali Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Belantara*, 3(2), 116–127.
- Ketterings, Q. M., Coe, R., van Noordwijk, M., & Palm, C. A. (2001). Reducing uncertainty in the use of allometric biomass equations for predicting above-ground tree biomass in mixed secondary forests. *Forest Ecology and Management*, 146(1–3), 199–209.
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(00\)00460-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00460-6)
- Krisnawati, H., Adinugroho, W. C., & Imanuddin, R. (2012). Monograf model-model alometrik untuk pendugaan biomassa pohon pada berbagai tipe ekosistem hutan di Indonesia. *Pusat Penelitian Dan Pengembangan Konservasi Dan Rehabilitasi, Badan Penelitian Dan Pengembangan Kehutanan, Bogor*.
- Luhulima, S. H., Osok, R. M., & Kaya, E. (2020). Simpanan Karbon Di Atas Permukaan Pada Berbagai Penggunaan Lahan Di Hutan Lindung Sirimau, Pulau Ambon. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 16(2), 215–223.
<https://doi.org/10.30598/jbdp.2020.16.2.215>
- Marimpan, L. S., Purwanto, R. H., Wardhana, W., & Sumardi. (2022). Carbon storage potential of *Eucalyptus urophylla* at several density levels and forest management types in dry land ecosystems. *Biodiversitas*, 23(6), 2830–2837.
<https://doi.org/10.13057/biodiv/d230607>
- Nursyahbandi, U. H., Subchan, W., & Suratno. (2020). The estimation of CO₂ absorption and O₂ production from trees on main street in the City of Jember. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 485(1).
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/485/1/012047>
- Rahutomo, A. B., & Purwanto, R. H. (2011). *Potensi Biomassa, Karbon Dan Serapan Gas Co₂ Jenis Gamal (Gliricidia Sepium) Bagian Above Ground Di Hutan Pendidikan Wanagama I, Yogyakarta*. Universitas Gajah Mada.
- Sardi, W. D. P. A., Kainde, R. P., & Nurmawan, W. (2021). Cadangan Karbon Pada Pohon Di Taman Hutan Raya Gunung Tumpa H. V. Worang. *Jurnal Cocos*, 14(3), 1–17.
- Seran, S. S., Henong, S. B., Semiun, O. E., & Pattiraja, A. H. (2022). Analisis Pencemaran Udara di Simpangan Bersinyal menggunakan Box Model (Studi Kasus Simpang Bersinyal Jl. Frans Seda). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 06, 9295–9305.
- Sidabukke, S., Ternala Alexander Barus, Budi Utomo, Delvian, & Fathiatul Rizkia Aulin. (2022). Similarity Analysis of Understorey Plant Species in Forest Areas. *Journal of Sylva Indonesiana*, 5(02), 113–123.
<https://doi.org/10.32734/jsi.v5i02.7375>
- Sribianti, I., Daud, M., Aziz Abdullah, A., & Sardiawan, A. (2022). Estimasi Biomassa, Cadangan Karbon, Produksi O₂ dan Nilai Jasa Lingkungan Serapan CO₂ Tegakan Hutan di Taman Hutan Raya Abdul Latief. *Jurnal Hutan Dan Masyarakat*, 14(1), 12–26.
<https://doi.org/10.24259/jhm.v14i1.18022>
- Suadnyani, D. P. N., Muliana, I. G. N. A., Sumertayasa, K., & Dwipayana, A. D. (2023). Adaptasi Perubahan Iklim Global Terhadap Dampak Perubahan Iklim Transportasi Darat Melalui Pendekatan Mitigasi. *Berkala FSTPT*, 1(3), 2023.
- Tim ARuPa. (2014). *Menghitung Cadangan Karbon Di Hutan Rakyat Panduan bagi Para Pendamping Petani Hutan Rakyat*.



Biro Penerbit ARuPA.

Yu, C., Guan, D., Gang, W., Lou, D., Wei, L.,
Zhou, Y., & Feng, J. (2021). Development
of ecosystem carbon stock with the
progression of a natural mangrove forest
in Yingluo Bay, China. *Plant and Soil*,
460(1–2), 391–401.
<https://doi.org/10.1007/s11104-020-04819-3>