

POTENSI BIOMASSA DAN SERAPAN CO₂ PADA TEGAKAN HUTAN DI BLOK PEMANFAATAN TAMAN WISATA ALAM CAMPLONG

Rahel Sarina Kartika Robo Tadu, Lusia Sulo Marimpan, Roni Haposan Sipayung, Nixon Rammang

Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana, Kupang

ABSTRAK

Hutan memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan melalui kemampuannya menyerap karbon dioksida (CO₂) dan menyimpan karbon dalam bentuk biomassa. Informasi mengenai potensi biomassa, simpanan karbon, dan serapan CO₂ pada kawasan konservasi diperlukan sebagai dasar pengelolaan hutan yang berkelanjutan serta mendukung upaya mitigasi perubahan iklim. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi biomassa, simpanan karbon, serapan CO₂, dan valuasi ekonomi karbon pada tegakan hutan di blok pemanfaatan Taman Wisata Alam (TWA) Camplong, Kabupaten Kupang. Penelitian dilaksanakan pada Januari–Februari 2026 menggunakan metode *non destructive* dengan teknik *line plot sampling* pada 57 plot pengamatan. Perhitungan biomassa dilakukan menggunakan persamaan allometrik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa potensi biomassa tegakan hutan sebesar 256,82 ton/ha dengan simpanan karbon sebesar 120,75 ton/ha. Potensi serapan CO₂ pada blok pemanfaatan TWA Camplong sebesar 443,14 ton/ha dengan total serapan mencapai 10.068,41 ton CO₂. Berdasarkan nilai tersebut, diperoleh valuasi ekonomi karbon 38.360,68 US Dollar atau setara dengan Rp 592.023.046.. Tingginya potensi biomassa, karbon, dan serapan CO₂ menunjukkan bahwa tegakan hutan di TWA Camplong masih berperan penting sebagai penyerap karbon (*carbon sink*) yang mendukung upaya mitigasi perubahan iklim. Oleh karena itu, pengelolaan dan perlindungan kawasan perlu ditingkatkan untuk menjaga fungsi ekologis dan nilai ekonomi karbon yang dimiliki kawasan tersebut

Kata Kunci : *Biomassa, Karbon, Serapan CO₂, Valuasi Ekonomi Karbon, TWA Camplong.*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hutan merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan. Selain berfungsi sebagai habitat berbagai jenis flora dan fauna, hutan juga berperan sebagai penyerap karbon dioksida (CO₂) melalui proses fotosintesis dan menyimpannya dalam bentuk biomassa. Kemampuan tersebut menjadikan hutan sebagai salah satu komponen penting dalam upaya mitigasi perubahan iklim dan pengurangan emisi gas rumah kaca.

Taman Wisata Alam (TWA) Camplong merupakan kawasan pelestarian alam yang memiliki fungsi ekologis, sosial, dan ekonomi. Selain dimanfaatkan untuk kegiatan wisata alam, kawasan ini memiliki potensi tegakan hutan yang mampu menyimpan karbon dan menyerap CO₂. Namun, informasi mengenai potensi

biomassa, simpanan karbon, dan serapan CO₂ pada Blok Pemanfaatan TWA Camplong masih terbatas, sehingga diperlukan penelitian untuk memperoleh data ilmiah yang dapat menggambarkan kemampuan kawasan tersebut dalam mendukung fungsi ekologisnya.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis potensi biomassa, simpanan karbon, serapan CO₂, serta valuasi ekonomi karbon pada tegakan hutan di Blok Pemanfaatan TWA Camplong. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi sumber informasi bagi pengelola kawasan dalam mendukung pengelolaan hutan yang berkelanjutan, meningkatkan upaya konservasi, serta memberikan kontribusi terhadap pencapaian target Indonesia FOLU Net Sink 2030 melalui optimalisasi fungsi hutan sebagai penyerap karbon.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa potensi biomassa dan karbon pada tegakan hutan di blok pemanfaatan Taman Wisata Alam Camplong?
2. Berapa serapan CO₂ dan valuasi ekonomi karbon pada tegakan hutan di blok pemanfaatan Taman Wisata Alam Camplong?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah :

1. Mengetahui potensi biomassa dan karbon pada tegakan hutan di blok pemanfaatan Taman Wisata Alam Camplong.
2. Mengetahui serapan CO₂ dan valuasi ekonomi karbon pada tegakan hutan di blok pemanfaatan Taman Wisata Alam Camplong.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi Masyarakat

Diharapkan penelitian ini dapat menjadi sumber informasi dan sumber pengetahuan bagi masyarakat terkait dengan potensi biomassa dan serapan CO₂ pada tegakan hutan di blok pemanfaatan Taman Wisata Alam Camplong sebagai upaya mengurangi pemanasan global dan perubahan iklim yang terjadi.

2. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat menjadi pedoman dan acuan bagi pra akademisi dalam melakukan penelitian yang terkait dengan potensi biomassa dan serapan CO₂ pada tegakan hutan di blok pemanfaatan Taman Wisata Alam Camplong.

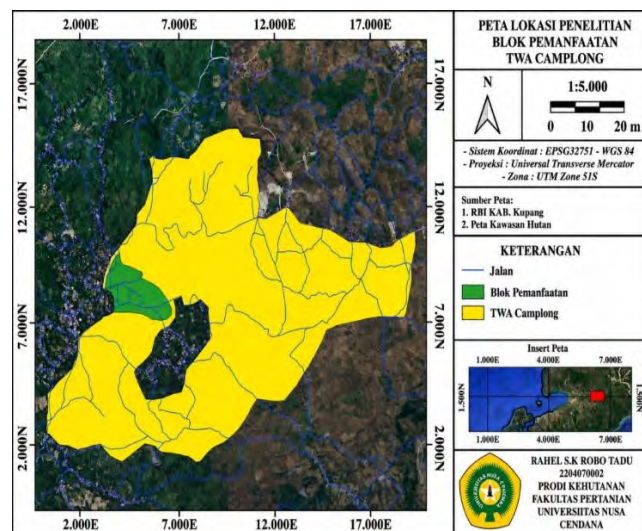
3. Bagi Pemerintah

Diharapkan hasil yang di peroleh dari penelitian ini dapat data acuan serta

refrensi bagi pemerintah serta terkait dalam perumusan kebijakan dalam pengelolaan kawasan hutan.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki batasan penelitian yang di lakukan yaitu potensi biomassa dan serapan CO₂ hanya sebatas tegakan pohon, tiang, pancang.



2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi pita ukur diameter (phi band), meteran, GPS, kamera, tally sheet, alat tulis, dan perangkat lunak Microsoft Excel serta SPSS untuk pengolahan data. Bahan penelitian berupa seluruh tegakan pohon yang terdapat pada plot pengamatan.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

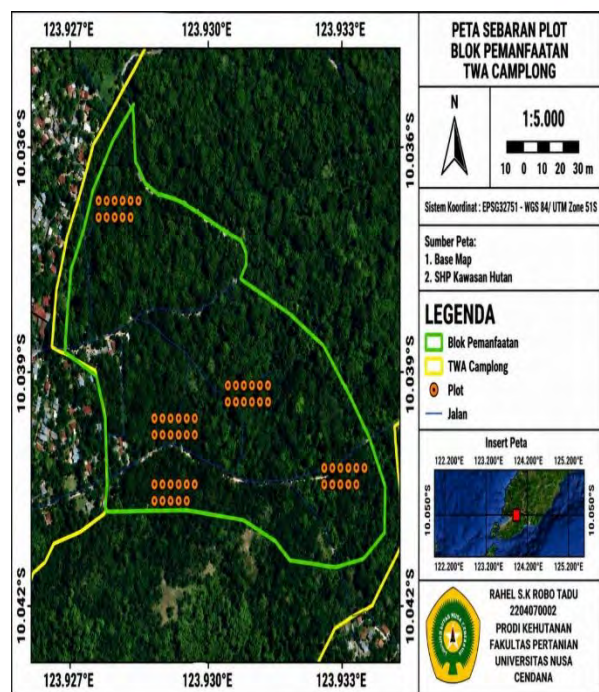
Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari - Februari 2026 di Taman Wisata Alam Camplong.

2.3 Tahapan Penelitian

a. Metode Pengambilan Data

Penelitian menggunakan metode non-destructive, yaitu pengukuran dilakukan tanpa menebang pohon. Pengambilan sampel menggunakan teknik line plot

sampling, sehingga plot ditempatkan secara sistematis dengan menyesuaikan kondisi lapangan. Penelitian dilakukan pada Blok Pemanfaatan TWA Camplong seluas 22,72 ha, dengan intensitas sampling 10% dan ukuran plot 20×20 meter.



b. Pengukuran Biomassa

Biomassa dihitung menggunakan persamaan alometrik berdasarkan diameter pohon sesuai jenis vegetasi. Metode ini dipilih karena mampu mengestimasi biomassa tanpa merusak tegakan hutan.

c. Perhitungan Simpanan Karbon

Simpanan karbon dihitung dengan mengalikan nilai biomassa dengan faktor konversi 0,47, sesuai pedoman Badan Standardisasi Nasional (2011).

d. Perhitungan Serapan CO₂

Serapan CO₂ diperoleh dengan mengonversi simpanan karbon menggunakan faktor 3,67, yang merupakan perbandingan massa molekul CO₂ terhadap karbon.

e. Perhitungan Valuasi Ekonomi Karbon

Nilai ekonomi karbon dihitung dengan mengalikan jumlah serapan CO₂ dengan harga karbon sebesar Rp58.000 per ton CO₂, sehingga diperoleh estimasi nilai ekonomi

jasa lingkungan yang dihasilkan kawasan TWA Camplong.

2.4 Analisis Data

Data dianalisis menggunakan *One-Way* ANOVA untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan biomassa, simpanan karbon, dan

serapan CO_2 antar jalur pengamatan. Sebelum dilakukan ANOVA, data diuji normalitas menggunakan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*. Jika terdapat perbedaan yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui jalur yang berbeda nyata.

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Blok Pemanfaatan TWA Camplong, Kabupaten Kupang, yang merupakan kawasan konservasi seluas 696,60 ha dan dikelola oleh BKSDA NTT. Lokasi penelitian berada pada blok pemanfaatan karena kawasan ini diperuntukkan bagi kegiatan penelitian, pendidikan, dan wisata alam. Kawasan ini memiliki vegetasi hutan musim dan semi arid yang berpotensi menyimpan biomassa, karbon, dan menyerap CO_2 .

3.2 Potensi Biomassa dan Simpanan Karbon pada Tegakan Hutan

3.2.1 Tingkat Pohon

Tingkat pohon memberikan kontribusi biomassa dan simpanan karbon terbesar dibandingkan tingkat vegetasi lainnya. Hal ini dipengaruhi oleh diameter batang yang besar, jumlah tegakan, dan luas bidang dasar pohon. Sebaliknya, plot yang tidak memiliki pohon menunjukkan nilai biomassa dan karbon yang sangat rendah.

3.2.2 Tingkat Tiang

Biomassa dan karbon pada tingkat tiang berada pada kategori sedang. Nilainya dipengaruhi oleh jumlah individu dan ukuran diameter tiang. Meskipun berkontribusi terhadap simpanan karbon, kontribusinya masih lebih kecil dibandingkan tingkat pohon.

3.2.3 Tingkat Pancang

Tingkat pancang memiliki nilai biomassa dan karbon paling rendah karena vegetasi masih berada pada fase awal pertumbuhan sehingga diameter dan tinggi tanaman masih kecil. Walaupun demikian, pancang tetap berperan sebagai regenerasi tegakan hutan di masa depan.

3.3 Rekapitulasi Potensi Biomassa dan Karbon Tegakan

Hasil rekapitulasi menunjukkan bahwa total biomassa tegakan sebesar 256,82 ton/ha dan simpanan karbon sebesar 120,75 ton/ha.

Hasil uji normalitas menunjukkan data telah memenuhi asumsi setelah transformasi, kemudian uji One-Way ANOVA menghasilkan nilai signifikansi 0,276 ($p > 0,05$) sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar jalur pengamatan. Hal ini menunjukkan kondisi tegakan relatif homogen.

3.4 Potensi Serapan CO₂ pada Tegakan Hutan

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh rata-rata serapan CO₂ sebesar 443,14 ton/ha dengan total serapan 10.068,41 ton. Tingkat pohon memberikan kontribusi terbesar terhadap serapan CO₂ karena memiliki biomassa dan simpanan karbon paling tinggi. Perbedaan serapan antarplot dipengaruhi oleh kondisi tegakan, kerapatan vegetasi, dan adanya gangguan seperti pohon tumbang maupun pembukaan jalur listrik.

3.5 Valuasi Ekonomi Karbon

Berdasarkan total serapan CO₂, diperoleh nilai ekonomi karbon sebesar USD 38.360,68 atau setara Rp592.023.046. Hasil ini menunjukkan bahwa Blok Pemanfaatan TWA Camplong tidak hanya memiliki fungsi ekologis sebagai penyerap karbon, tetapi juga memiliki nilai ekonomi melalui jasa lingkungan. Potensi tersebut dapat

mendukung pengelolaan kawasan secara berkelanjutan serta berkontribusi terhadap pencapaian Indonesia FOLU Net Sink 2030.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

1. Potensi biomassa pada blok pemanfaatan di TWA Camplong adalah sebesar 256,82 Ton/Ha, sedangkan karbon pada blok pemanfaatan di TWA Camplong adalah sebesar 120,75 Ton/Ha.
2. Nilai serapan CO₂ pada blok pemanfaatan di TWA Camplong adalah sebesar 443,14 Ton/Ha dan valuasi ekonomi karbon pada blok pemanfaatan di TWA Camplong sebesar 38.360,68 US Dollar atau setara dengan Rp 592.023.046.

4.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang potensi biomassa, karbon dan serapan CO₂ serta valuasi ekonomi karbon bawah permukaan tanah

untuk mengetahui potensi biomassa, karbon dan serapan CO₂ serta valuasi ekonomi karbon karbon total di blok pemanfaatan TWA Camplong.

2. Perlu dilakukan pengkajian lebih lanjut pada seluruh blok kawasan TWA Camplong untuk memperoleh data potensi biomassa dan karbon yang lebih menyeluruh sebagai dasar pengambilan kebijakan pengelolaan kawasan konservasi secara berkelanjutan.
3. Perlu ditingkatkan pengawasan dan pengelolaan yang lebih baik terhadap aktivitas pemanfaatan oleh masyarakat.

V. DAFTAR PUSTAKA

1. Buku

- Pramono, A. A., Fauzi, M. A., Widyani, N., Heriansyah, I., & Roshetko, J. M. (2010).

Panduan pengelolaan hutan jati rakyat.
CIFOR.

Pustaka IIT. (2021). Hutan rakyat.

2. Peraturan Perundang-undangan

Badan Standardisasi Nasional. (2011).
Peraturan Kepala Badan Standardisasi
Nasional Nomor 1 Tahun 2011 tentang
Pedoman Pemberlakuan Standar Nasional
Indonesia secara Wajib.

3. Jurnal Ilmiah

Ago, M. Z. C., Herawatiningsih, R., & Yani,
A. (2018). Jurnal Hutan Lestari.

Bela, D. I., Rahmadwiati, R., & Wicaksono,
R. L. (2025). Jurnal Ilmu Lingkungan.

Bobiro Harianto, E., Roslinda, E., &
Wulandari, E. (2022). Jurnal Lingkungan
Hutan Tropis.

Chanan, M. (2011). Jurnal Gamma.

Irundu, D., Idris, A. I., & Sudiatmiko, P.
(2023). Jurnal Hutan dan Masyarakat.

Jemu, A. D., Pathibang, M. R., Dewi, N. K.,
Dako, X., Elim, R. V., Matatula, J., dkk.
(2025). (Artikel jurnal tentang kondisi
tempat tumbuh tegakan johar di TWA
Camplong).

Manafe, G., Kaho, M. R., & Risamasu, F.
(2016). Bumi Lestari Journal of
Environment.

Manese, M. A. A., Hamidun, M. S., &
Baderan, D. W. K. (Artikel jurnal mengenai
serapan karbon Hutan Lindung Gunung
Damar).

Maubanu, D. A., Purnama, M. M. E., &
Rammang, N. (2020). Wana Lestari.

Ming, Z., Jian, L., & Zhuo, B. (2006). (Data
referensi perlu diperbaiki karena tidak
lengkap).

Onrizal, Ismail, Perbatakusuma, E. A., &
Sudjito, H. (2017). Jurnal Biologi Indonesia.

Putra, A. (2022). Jurnal Kependudukan dan
Pembangunan Lingkungan.

Rahmawati, L., & Chairul. (2022). Jurnal
Biologi UNAND.

Salviana, W., Idris, M. H., dkk. (2024).
Ulin: Jurnal Hutan Tropis.

Samsoedin, I., Dharmawan, I. W. S., &
Siregar, C. A. (2009). Jurnal Penelitian
Hutan dan Konservasi Alam.

Sribianti, I., Daud, M., Abdullah, A. A., &
Sardiawan, A. (2022). Jurnal Hutan dan
Masyarakat.

Wibowo, A. (2016). Jurnal Analisis
Kebijakan Kehutanan.

Yuniar, F. P. (2024). Journal of Economic,
Business & Accounting Research

