

**VALUASI EKONOMI KARBON PADA NEKROMASSA DAN SERASAH
DI HUTAN LINDUNG BANSAN DESA OENENU SELATAN
KECAMATAN BIKOMI TENGAH KABUPATEN TIMOR TENGAH
UTARA**

Gudelia Greisti Jehadu, Lusia S. Marimpan*, Roni H. Sipayung, Fadlan
Pramatana*****

[Email: jehadugrace4@gmail.com](mailto:jehadugrace4@gmail.com)

Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana

ABSTRAK

Untuk menghadapi tantangan perubahan iklim, kawasan hutan menjadi sasaran utama karena digunakan sebagai sarana pendaur ulang karbon di atmosfer. Selain vegetasi hidup, komponen hutan berupa biomassa mati (nekromassa dan serasah) memiliki potensi yang signifikan dalam menyimpan karbon namun sering kali kurang diperhatikan dalam kajian karbon hutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi biomassa, simpanan karbon, serapan CO₂ serta valuasi ekonomi karbon pada nekromassa dan serasah di Hutan Lindung Bansan, Desa Oenenu Selatan, Kecamatan Bikomi Tengah, Kabupaten Timor Tengah Utara. Penelitian ini dilakukan pada tutupan lahan seluas 51,07 ha dengan jumlah plot sebanyak 64 plot ukur serta ukuran plot untuk nekromassa 20 m x 20 m sedangkan serasah 2 m x 2 m.

Pendugaan biomassa pohon mati menggunakan 2 persamaan allometrik untuk jenis yang memiliki persamaan serta 1 persamaan allometrik untuk jenis yang tidak memiliki persamaan. Pendugaan biomassa kayu mati menggunakan rumus yang ditetapkan dalam (SNI 7724, 2011), sedangkan pendugaan biomassa serasah menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Elvina *et al.*, (2018). Kadar karbon dalam biomassa menggunakan nilai 47% dan nilai serapan CO₂ dihitung menggunakan faktor konversi 3,67 serta valuasi ekonomi karbon dihitung berdasarkan harga karbon domestik pada Bursa Efek Indonesia.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Hutan Lindung Bansan menghasilkan potensi biomassa 24,48 ton/ha dan karbon sebesar 11,49 ton/ha. Nilai serapan yang dihasilkan sebesar 42,17 ton/ha. Dengan nilai serapan CO₂ tersebut dapat menghasilkan keuntungan ekonomi sebesar \$8.204,97 USD atau setara dengan Rp 126.627.863.

Kata Kunci: Biomassa, karbon, nekromassa, serasah, serapan CO₂, valuasi ekonomi, Hutan Lindung Bansan.

I. PENDAHULUAN

Perubahan iklim merupakan suatu tantangan terbesar yang mendesak untuk dihadapi saat era ini. Seluruh kegiatan manusia, berpotensi dalam menyumbang emisi gas rumah kaca (GRK) berlebihan ke atmosfer sehingga mengubah secara signifikan pola cuaca dan iklim di seluruh dunia. Menurut Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG), pada tahun 2024 konsentrasi gas rumah kaca (GRK) di atmosfer menyebabkan kenaikan suhu bumi sebesar $1,55^{\circ}\text{C} \pm 0,13^{\circ}\text{C}$ lebih tinggi dibandingkan suhu pada periode pra-industri (1850-1900). Peningkatan ini menunjukkan bahwa bumi semakin mendekati batas kritis kenaikan suhu sebesar 1,5 yang telah ditetapkan dalam Perjanjian Paris. Jika suhu global terus meningkat dan melewati batas tersebut, akan terjadi pencairan besar-besaran di wilayah

kutub yang menyebabkan kenaikan volume air laut secara signifikan dan mengancam keberadaan wilayah daratan (Pratama, 2019).

Upaya pemerintah dalam meminimalisir perubahan iklim yang diakibatkan oleh pemanasan global agar tidak terlalu signifikan ialah melestarikan dan mempertahankan hutan di Indonesia. Dengan tetap memelihara hutan secara lestari dan berkelanjutan, Indonesia dapat berkontribusi dalam menurunkan intensitas emisi gas rumah kaca di atmosfer dengan melakukan kerja sama dengan negara lain melalui mekanisme perdagangan karbon. Perdagangan karbon (*carbon trading*) adalah suatu aktivitas memperjualbelikan sertifikat kredit karbon yang disepakati oleh pemerintah seluruh dunia guna untuk mengendalikan dan mengurangi

emisi gas rumah kaca di atmosfer (Samasta, 2023). Adanya pengembangan kerja sama sukarela antar negara dalam penurunan emisi CO₂ dapat dilakukan dengan mekanisme pasar dan non pasar, dimana negara maju dengan industri besar menyediakan sumber pendanaan untuk membantu negara berkembang yang memiliki ekosistem hutan lebat dalam pelaksanaan mitigasi agar dapat melanjutkan komitmen penurunan emisi CO₂ (Prihatiningtyas *et al.*, 2023).

Potensi karbon yang diserap oleh vegetasi hutan dapat dihitung dan diukur secara kuantitatif sehingga dapat dikompensasikan dalam bentuk kredit karbon (*Carbon credit*). Dalam berbagai penelitian terkait potensi karbon hutan dalam skema perdagangan karbon telah

banyak dilakukan, tetapi fokus utamanya tertuju pada biomassa tegakan pohon hidup karena lebih dominan dalam menyerap karbon melalui fotosintesis. Namun, komponen lain dari biomassa hutan yang juga memiliki potensi yang signifikan dalam penyimpanan karbon sering kali kurang diperhatikan, seperti biomassa mati (nekromassa dan serasah).

Nekromassa atau tanaman mati adalah salah satu dari bagian *Carbon pools* di darat, selain biomassa hidup dan tanah. Nekromassa meliputi pohon mati atau semua bagian-bagian pohon berkayu yang mati, baik yang masih berdiri utuh, roboh, dan tunggul tanaman mati (Pranata *et al.*, 2023). Sedangkan serasah adalah sampah- sampah organik yang tertumpuk di dasar lantai hutan seperti dedaunan kering, ranting, dan

sisia vegetasi yang sudah mengering yang akan mengalami dekomposisi sehingga berubah menjadi humus dan akhirnya menjadi tanah (Syadri, 2002 dalam Latupono *et al.*, 2025).

Ekosistem hutan yang paling efektif menahan lajunya kenaikan suhu bumi melalui kemampuan vegetasi dalam menyerap dan menyimpan karbon dioksida adalah hutan lindung. Menurut Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999, Hutan lindung adalah suatu kawasan yang ditetapkan oleh pemerintah yang mempunyai fungsi pokok untuk mempertahankan sistem penyangga kehidupan. Salah satu kawasan lindung di Nusa Tenggara Timur (NTT) khususnya di wilayah Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU) adalah Kelompok Hutan Bansen yang berpotensi besar dalam menyimpan karbon khususnya

nekromassa dan serasah karena hutan ini tergolong hutan heterogen dengan struktur vegetasi yang tidak teratur dan beragam.

Hutan Lindung Bansen terletak di Desa Oenenu Selatan, Kecamatan Bikomi Tengah, Kabupaten Timor Tengah Utara, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Kawasan hutan alam ini dimiliki oleh Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) wilayah Kabupaten Timor Tengah Utara dengan memiliki luasan hutan sekitar 51,07 Ha. Hutan Lindung Bansen ditetapkan berdasarkan Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor: SK.1163/MENLHK-

PKTL/KUH/PLA.2/4/2016. Peran hutan lindung di Kecamatan Bikomi ini sangat strategis karena selain sebagai pengatur tata air wilayah, mencegah banjir, mengendalikan

erosi, penghasil oksigen, memelihara kesuburan tanah, juga berperan penting dalam menyerap karbon. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, ada berbagai jenis vegetasi yang tumbuh secara alami di dalam hutan lindung seperti Akasia (*Acacia auriculiformis*), Mahoni (*Swietenia macrophylla*), Johar (*Cassia siamea*), Kabesak (*Acacia leucophloea*) dan vegetasi yang paling dominasi adalah Jati (*Tectona grandis*). Tetapi pada Kawasan Hutan Lindung Bansan masyarakat sering kali melakukan aktivitas yang merusak struktur vegetasi alam seperti tiang, pancang, dan tumbuhan bawah melalui penggembalaan liar. Aktivitas penggembalaan liar adalah suatu kebiasaan yang dilakukan penggembala dengan melepaskan ternaknya seperti kerbau, sapi dan kuda secara liar di kawasan hutan

untuk mencari pakan atau makanannya sendiri tanpa adanya pengawasan ketat. Kerusakan tersebut mengurangi jumlah tegakan dan tumbuhan bawah hutan, sehingga memicu terjadinya penghambatan dalam proses fotosintesis yang mengakibatkan pertumbuhan tegakan terhambat dan berpengaruh juga terhadap siklus karbon. Akibat dari aktivitas tersebut, cadangan karbon sebelumnya besar mengalami penurunan drastis dalam menyerap karbon dioksida sehingga mengurangi kemampuan alam untuk mereduksi emisi di atmosfer (Dako *et al.*, 2019).

Pendugaan potensi karbon di kawasan hutan lindung Bansan menjadi hal yang penting dalam upaya pengelolaan sumber daya hutan yang berkelanjutan dan strategi mitigasi yang lebih efektif. Hasil

dugaan potensi karbon di kawasan lindung akan memberikan gambaran komprehensif tentang kontribusinya dalam menjaga ketersediaan karbon dan keberlanjutan lingkungan serta memberikan peluang besar bagi hutan lindung Bansan untuk ikut ambil bagian dalam melakukan mekanisme perdagangan karbon, namun saat ini kawasan hutan lindung Bansan belum diketahui potensi valuasi ekonomi karbon yang tersimpan di dalamnya.

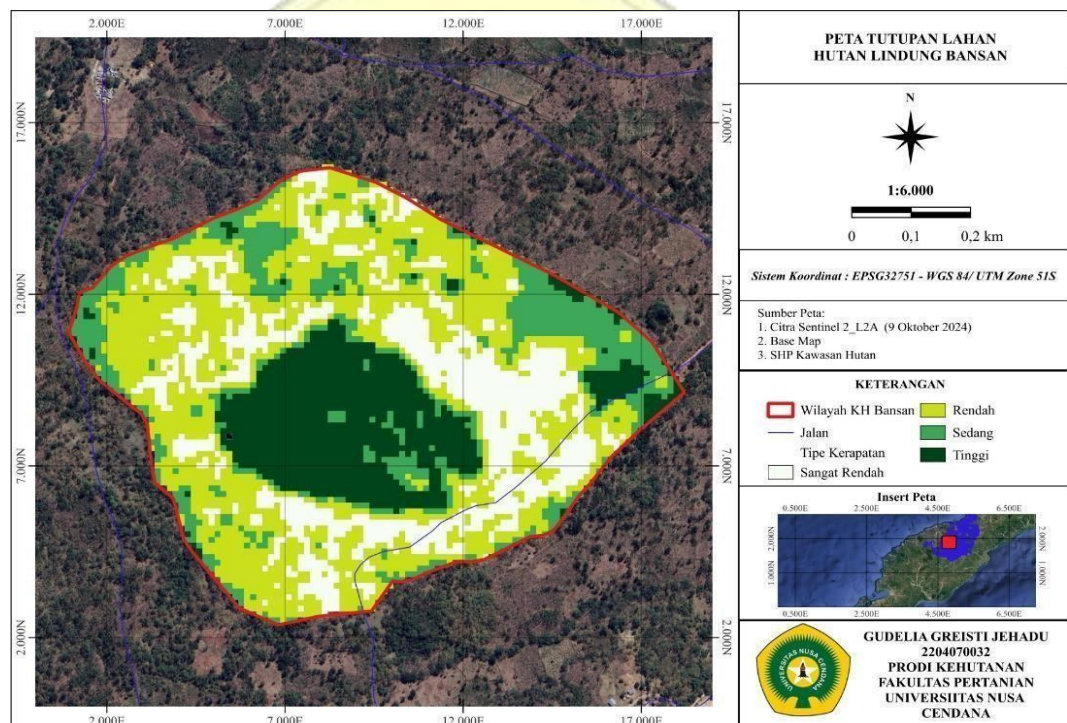
Penelitian ini berfokus pada dua rumusan masalah:

1. Berapa potensi biomassa dan simpanan karbon pada nekromassa dan serasah di hutan Lindung Bansan?
2. Berapa potensi serapan CO₂ dan nilai ekonomi karbon pada nekromassa dan serasah di hutan Lindung Bansan?

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari sampai Maret 2026 di Hutan Lindung Bansan, Desa Oenenu Selatan, Kecamatan Bikomi Tengah, Kabupaten Timor Tengah Utara dan Laboratorium Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengrusakan atau pemanenan (*destructive*) dan metode tanpa pemanenan (*non-destructive*) dengan menggunakan persamaan allometrik. Berdasarkan hasil digitasi citra satelit, didapatkan luas tutupan lahan hutan lindung Bansan sebesar 51,07 Ha. Untuk memperoleh tingkat kerapatan vegetasi dilakukan dengan menggunakan metode NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). Berdasarkan hasil digitasi dengan metode NDVI, maka

diperoleh luas tutupan lahan dengan tingkat kerapatan vegetasi tinggi adalah 9,89 ha, luas tutupan lahan dengan tingkat kerapatan vegetasi sedang adalah 8,98 ha, luas tutupan lahan dengan tingkat kerapatan vegetasi rendah adalah 20,36 ha, luas tutupan lahan dengan tingkat kerapatan vegetasi sangat rendah adalah 11,84 ha.



Gambar 1. Peta Tutupan Lahan

Penentuan Plot

Pada penelitian ini, plot pengamatan dihitung menggunakan rumus (Simon, 1996 dalam Kolin *et al.*, 2022) sebagai berikut:

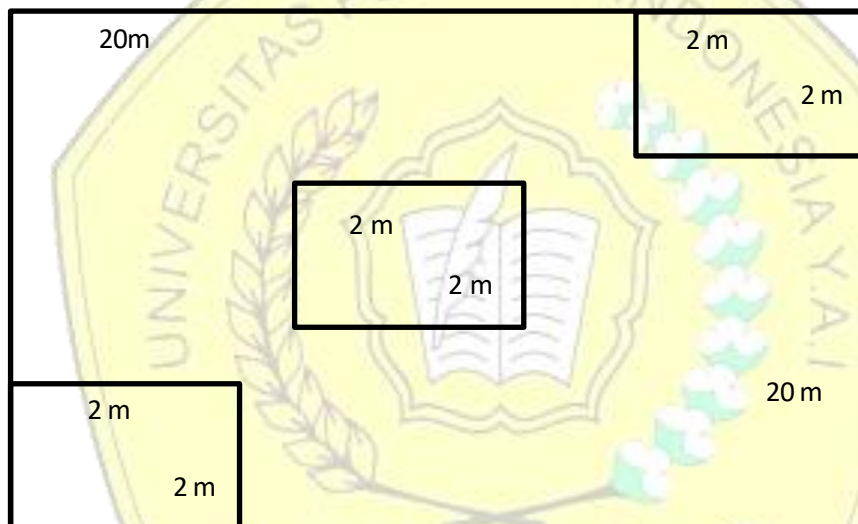
Luas seluruh plot yang diamati = IS x luas area hutan

= 5 % x 51,07 Ha

= 2,55 Ha

Jumlah plot yang akan dibuat = $\frac{\text{Luas Petak Ukur}}{\text{Luas Plot}}$

= $\frac{2,55}{0,04} = 64 \text{ plot}$



Gambar 2. Bentuk dan Ukuran Plot Pengambilan Sampel

Analisis Data

persamaan allometrik dari jenis pohon

a. Perhitungan Nekromassa Pohon Mati tersebut lalu dikalikan dengan faktor koreksi yang merupakan tingkat

Untuk mengestimasi cadangan keutuhan pohon mati.

karbon pada nekromassa pohon mati dilakukan dengan menghitung nilai biomassa dengan menggunakan

Spesies	Persamaan	Sumber
	an	
	Allometri	

	k	
Jati (<i>Tectona grandis</i>)	Bt= 0,0149 $(D^2.H)^{1,08}$ 34	(Purwanto & Silaban, 2011 Tim AruPA,20 14)
Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>)	Bt = 0,9029 $(D^2.H)^{0,68}$ 4	(Tim AruPA,20 14)
Jenis lainnya	Bt=0,11 $\rho D^{2,62}$	(Ketterings <i>et al.</i> , 2001)

$$N_{km} = V_{km} \times P$$

Keterangan:

N_{km} : nekromassa kayu mati (kg)

V_{km} : volume kayu mati (kg)

P : kerapatan kayu (kg/m^3)

c. Perhitungan Serasah
Menurut Badan Standarisasi Nasional (2011), perhitungan biomassa pada serasah menggunakan rumus sebagai berikut:

b. Perhitungan Nekromassa Kayu Mati

Menurut Badan Standardisasi Nasional (2011), perhitungan nekromassa kayu mati didapatkan dengan mengalikan volume kayu mati dengan nilai kerapatan kayu.

$$B = \frac{BBt}{1 + \frac{\%KA}{100}}$$

dalam (kg);

Keterangan:

B : biomassa serasah,
dinyatakan dalam kilogram (kg)

% C organik : nilai persentase
kandungan karbon sebesar 0,47.

BBt : berat basah total,
dinyatakan dalam kilogram (kg)

% KA : persen kadar air

e. Perhitungan Serapan Karbon

Dioksida

Untuk menghitung serapan

karbon dioksida (CO₂) digunakan

rumus Brown dan *International*

Panel on Climate Change/IPCC

d. Perhitungan Cadangan Karbon

Menurut Badan Standardisasi
Nasional (2011), perhitungan

$$CO_2 = Cn \times 3,67$$

cadangan karbon pada nekromassa (2014):

dan serasah menggunakan rumus

sebagai berikut:

Keterangan:

CO₂ : serapan karbon dioksida

$$Cs = Bs \times C \text{ organik}$$

Keterangan:

Cn : nilai kandungan karbon dari
masing-masing *carbon pool*

Cs : kandungan karbon pada

3,67: angka ekuivalen atau konversi

serasah, dinyatakan (kg);

unsur C ke CO₂ (massa atom

Bs : biomassa serasah, dinyatakan

C=12, O=16, CO₂ = (1 x 12)

$$+ (2 \times 16) = 44; \text{Konversinya} \\ (44 : 12) = 3,67).$$

f. Valuasi Ekonomi Karbon
Bursa Efek Indonesia (BEI) adalah

salah satu platform dalam melakukan mekanisme perdagangan karbon domestik di Indonesia. Berdasarkan data, Bursa Efek Indonesia menerapkan harga karbon per unit (ton CO₂e atau setara satu ton CO₂) adalah Rp 58.800 dengan volume perdagangan sebesar 588.000. Sehingga untuk menentukan valuasi ekonomi karbon menggunakan rumus:

NEK : Nilai ekonomi karbon

Rp58.800 : Harga pasar per unit karbon

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Potensi Biomassa dan Karbon Nekromassa

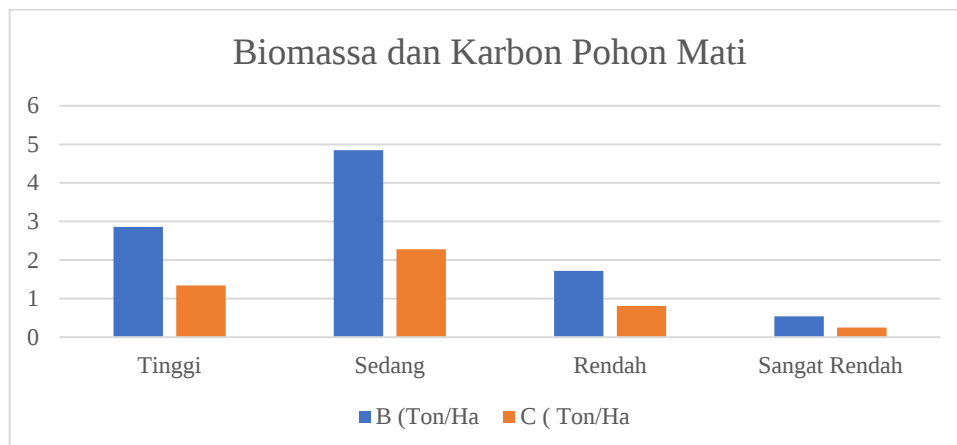
a. Potensi Biomassa Karbon Nekromassa Pohon Mati

Akumulasi potensi biomassa dan karbon pohon mati didapatkan dengan menjumlahkan total biomassa dan karbon pada 64 plot dari masing-masing tipe kerapatan (tinggi, sedang, rendah sangat rendah). Hasil perhitungan biomassa dan karbon pohon mati disajikan pada Gambar

$$\text{NEK} = \text{Serapan CO}_2 \times 58.800$$

3.1 berikut:

Keterangan:



Gambar 3.1 potensi biomassa dan karbon pada nekromassa pohon mati

Berdasarkan Gambar 3.1, menunjukkan bahwa akumulasi potensi biomassa dan simpanan karbon untuk pohon mati secara keseluruhan yaitu kandungan biomassa sebesar 9,97 ton/ha dan simpanan karbon sebesar 4,68 ton/ha. Kontribusi terbesar dalam menyumbang biomassa dan karbon pohon mati adalah pada tingkatan sedang, yaitu biomassa sebesar 4,85 ton/ha dan karbon 2,28 ton/ha. Besarnya nilai kandungan biomassa dan karbon pada kerapatan sedang, dikarenakan individu pohon mati ditemukan dalam jumlah yang banyak dan memiliki nilai LBDS m^2 yang tinggi sehingga

kandungan biomassa dan karbon pada kerapatan sedang juga tinggi.

Selanjutnya pada posisi kedua dengan kandungan biomassa dan karbon tertinggi adalah pada kerapatan tinggi dengan kandungan biomassa 2,86 ton/ha dan nilai karbon 1,34 ton/ha.

Kerapatan rendah memperoleh kandungan biomassa 1,72 ton/ha dan kandungan karbon 0,81 ton/ha.

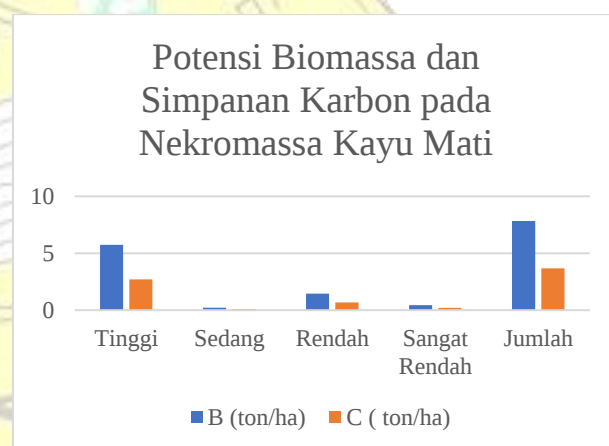
Kerapatan sangat rendah memperoleh nilai kandungan biomassa dan karbon terkecil dengan nilai biomassa 0,54 ton/ha dan karbon 0,25 ton/ha.

Kecilnya nilai pada kerapatan sangat rendah dipengaruhi oleh jumlah individu pohon mati yang ditemukan

lebih sedikit dibandingkan kerapatan lainnya. Faktor yang mempengaruhi sedikitnya jumlah individu pohon mati yang ditemukan pada kerapatan sangat rendah dikarenakan pada kerapatan sangat rendah didominasi oleh tegakan jati yang mampu bertahan atau beradaptasi dengan kondisi lingkungan dataran tinggi dengan jenis tanah mediteran atau tanah yang terbentuk dari pelapukan batuan kapur (sedimen) yang keras. Pernyataan ini selaras dengan penelitian (Setiowati *et al.*, 2010) yang menyatakan bahwa tanaman jati sangat cocok tumbuh di jenis tanah mediteran karena jenis tanah ini kaya akan kalsium dan unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh pohon jati.

b. Potensi Biomassa Karbon dan Nekromassa Kayu Mati

Akumulasi potensi biomassa dan karbon kayu mati didapatkan dengan menjumlahkan total biomassa dan karbon pada 64 plot dari masing-masing tipe kerapatan (tinggi, sedang, rendah sangat rendah). Hasil perhitungan biomassa dan karbon nekromassa kayu mati disajikan pada Gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.2 Potensi Biomassa dan Simpanan Karbon Pada Nekromassa Kayu Mati

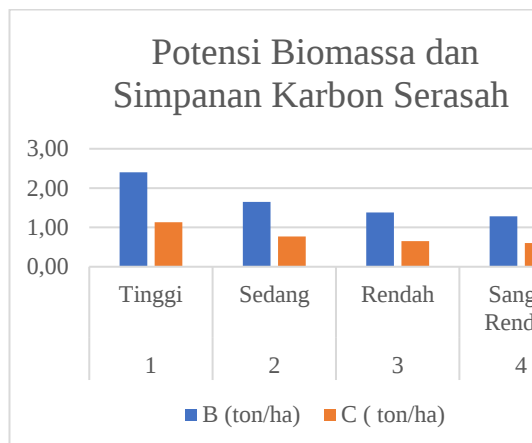
Berdasarkan Gambar 3.2, menunjukkan bahwa potensi biomassa dan simpanan karbon nekromassa kayu mati di Kawasan Hutan Lindung Bansan adalah 7,84 ton/ha dan simpanan karbon 3,68

ton/ha. Kontribusi terbesar dalam menyumbang biomassa dan karbon adalah kerapatan tinggi dengan kandungan biomassa 5,74 ton/ha dan nilai karbon 3,68 ton/ha. Hal ini dikarenakan, pada kerapatan tinggi banyak ditemukan individu kayu mati dan memiliki nilai volume yang tinggi serta nilai kerapatan kayu yang tinggi sehingga mempengaruhi tingginya kandungan biomassa dan karbon pada kerapatan tinggi dibandingkan dengan kerapatan lainnya. Sementara itu, kerapatan sedang hanya memperoleh kandungan biomassa 0,21 ton/ha dan kandungan karbon 0,1 ton/ha paling rendah dibandingkan kerapatan lainnya. Hal ini dikarenakan kerapatan sedang hanya memperoleh satu individu kayu mati. Berkurangnya jumlah individu mati disebabkan karena adanya aktivitas

masyarakat yang memanfaatkan kayu mati untuk dijadikan kayu bakar. Pernyataan ini selaras dengan penelitian yang dilakukan (Ristiara *et al.*, 2017) yang menyatakan bahwa masyarakat yang dekat dengan kawasan hutan banyak memanfaatkan kayu mati untuk dijadikan sebagai kayu bakar.

3.2 Potensi Biomassa dan Karbon Serasah

Nilai biomassa dan karbon serasah diperoleh dengan menjumlahkan total biomassa dan karbon pada 64 plot dari masing-masing tipe kerapatan (tinggi, sedang, rendah sangat rendah). Hasil perhitungan biomassa dan karbon serasah disajikan pada Gambar 3.3 berikut:



Gambar 3.3 Potensi Biomassa dan Simpanan Karbon Serasah

Berdasarkan Gambar 3.3, menunjukkan bahwa Kawasan Hutan Lindung Banson memperoleh kandungan biomassa sebesar 6,71 ton/ha dan kandungan karbon 3,15 ton/ha. Penyumbang terbesar biomassa dan karbon serasah adalah kerapatan tinggi yaitu kandungan biomassa sebesar 2,40 ton/ha dan nilai karbon 1,13 ton/ha lebih besar dibandingkan dengan kerapatan lainnya. Tingginya kandungan biomassa dan karbon pada kerapatan tinggi disebabkan oleh beberapa faktor yaitu terletak pada kondisi

vegetasi relatif rapat dan beragam sehingga potensi serasah yang jatuh ke permukaan tanah menjadi besar. Keadaan topografi juga mempengaruhi kandungan biomassa dan serasah pada kerapatan tinggi, dimana keadaan topografinya datar atau rata sehingga saat hujan serasah dari tempat paling tinggi terdistribusi atau jatuh ke tempat yang terendah dan tertumpuk di lantai hutan yang datar. Faktor lain yang menyebabkan tingginya produksi serasah adalah umur pohon dan kecepatan angin. Jika kecepatan angin tinggi maka produksi serasah juga tinggi. Pernyataan ini selaras dengan penelitian (Maulidya *et al.*, 2021) yang menyatakan bahwa serasah daun yang memiliki daun lebar dan tipis mudah gugur jika diterpa angin kencang dan air hujan.

3.3 Potensi Serapana CO₂ Pada Nekromassa dan Serasah

Setelah nilai karbon diketahui, selanjutnya dilakukan perhitungan serapan CO₂ dengan mengalikan nilai simpanan karbon dengan 3,67 yang merupakan nilai unsur C ke

CO₂. Perhitungan nilai serapan CO₂ pada nekromassa dan serasah di hutan lindung Bansan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

No	Tingkatan	C (ton/ha)	C (ton)	Serapan CO ₂ (ton/ha)	CO ₂ ton
1	Nekromassa	8,36	426,95	30,681	1.566,89
2	Serasah	3,13	159,85	11,487	586,65
	Jumlah	11,49	586,8	42,168	2.153,54

Berdasarkan hasil analisis perhitungan potensi serapan CO₂, menunjukkan bahwa hutan lindung Bansan dapat menyerap CO₂ sebanyak 2.153,54 ton dengan serapan CO₂ 42,168 ton/ha. Pada tabel di atas, dapat dilihat perbandingan potensi serapan CO₂ antara nekromassa dan serasah. Serapan CO₂ tertinggi berada pada nekromassa yang mampu menyerap CO₂ sebanyak 1.566,89 ton/ha dengan rata-rata 30,68 ton/ha.

Sementara serasah hanya menghasilkan nilai serapan CO₂ terendah yaitu 586,65 ton dan rata-rata 11,487 ton/ha

3.4. Valuasi Ekonomi Karbon

Hasil perhitungan valuasi ekonomi karbon pada nekromassa dan serasah di Hutan Lindung Bansan disajikan pada Tabel 3.2 berikut:

No	Carbon pool	CO ₂ ton	Valuasi ekonomi karbon (Rp)	Valuasi Karbon (\$)
1	Nekrom	1.566,89	92.133.0	5.969,85

	assa		66	
2	Se ra sa h	586,65	34.4 94.7 96	2.235,12
	Ju mla h	2.153.54	126. 627. 862	8.204,97

lestari dan berkelanjutan sehingga hutan lindung Banson tidak hanya memberikan fungsi ekologis saja, tetapi juga memberikan fungsi ekonomi yang tidak sedikit. Hal ini

Berdasarkan tabel 3.2, menunjukkan bahwa dengan besarnya nilai karbon yang dihasilkan oleh nekromassa dan serasah di kawasan hutan lindung Banson, dapat menghasilkan keuntungan ekonomi senilai Rp 126.627.862 atau setara dengan \$8.204,97 US Dollar. Dengan potensi tersebut, hutan lindung banson dapat berkontribusi nyata dalam meningkatkan divisa negara dengan ikut serta dalam perdagangan karbon yang diprogramkan oleh Bursa Efek Indonesia. Adanya program tersebut, berupaya untuk melibatkan pemerintah untuk tetap mempertahankan fungsi ekologis hutan serta menjaga hutan agar tetap

sesuai dengan kebijakan pemerintah seluruh dunia lewat mekanisme perdagangan karbon mengenai sumber pendanaan yang diberikan oleh negara maju untuk negara berkembang yang memiliki ekosistem hutan lebat agar dapat melanjutkan komitmen penurunan emisi CO₂. Selain itu, kontribusi hutan Lindung Banson dalam menyerap karbon sangat mendukung target net sink sektor FOLU pada tahun 2030 yaitu pencapaian keseimbangan antara emisi dan penyerapan karbon melalui pengelolaan hutan dan penggunaan lahan yang optimal (Audita *et al.*, 2025). Dengan demikian, penguatan

pengelolaan seluruh komponen biomassa hutan di hutan Lindung Bansan tidak hanya berdampak ekologis tetapi juga membuka peluang ekonomi hijau melalui mekanisme perdagangan karbon yang berkelanjutan.

IV. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, Hutan Lindung Bansan dapat menghasilkan potensi biomassa nekromassa (pohon mati dan kayu mati), maka ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hutan Lindung Bansan mampu menghasilkan potensi biomassa nekromassa (pohon mati dan kayu mati) sebesar 17,81 ton/ha dan simpanan karbon 8,36 ton/ha. Sedangkan potensi biomassa

serasah sebesar 6,67 ton/ha dan simpanan karbon sebesar 3,13 ton/ha.

2. Hutan Lindung Bansan mampu menghasilkan nilai serapan CO₂ 30,68 ton/ha pada nekromassa dan serasah sebesar 11,49 ton/ha sehingga total nilai keseluruhan untuk nekromassa dan serasah adalah 42,17 ton/ha. Dengan nilai serapan CO₂ tersebut dapat menghasilkan valuasi ekonomi karbon sebesar \$8.204,97 US Dollar atau setara dengan Rp 126.627.862.

4.2 Saran

1. Hasil valuasi ekonomi karbon ini juga dapat dijadikan sebagai bahan referensi atau pedoman oleh pengelola KPH Timor Tengah Utara dalam

- merumuskan kebijakan pengelolaan hutan secara lestari dan berkelanjutan agar mampu melindungi semua lapisan vegetasi dalam kawasan guna untuk mempertahankan fungsi hutan sebagai penyerap karbon secara alami.
2. Penelitian lanjutan terkait potensi biomassa dan karbon di bawah permukaan tanah guna untuk memperoleh nilai keseluruhan dari *carbon pool* di Hutan Lindung Bansan.
3. Perlu ditingkatkan pengawasan dan pemantauan secara berkala di Hutan Lindung Bansan karena masih ditemukan aktivitas masuknya hewan ternak ke dalam area hutan.
- Aisoi, L. E., & Megawati, R. (2021). "Estimasi Stok Karbon Pada Tegakan Pohon Mangrove Di Kawasan Wisata Alam Teluk Youtefa". In Prosiding Seminar Hasil Penelitian Pengembangan IPTEK dan Sains : Edisi 5. Hal. 211–24.
- Afianto, L. S. H. (2018). Evaluasi Kandungan Nitrogen Tanah Lahan Jati (*Tectona grandis* Linn. F) Dengan Berbagai Umur Kelas Tegakan (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Albusra, C. R. (2023). "Skripsi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh 2023 M / 1443 H." (Estimasi Kandungan Karbon Serasah Di Kawasan Hutan Lindung Pantai Kuala Baru Kabupaten Aceh Singkil).
- Alfarizy, V., Ulfa, S. M., Liyadi, S. S., & Farahiya Z. (2024). Mekanisme Hukum: Perdagangan Karbon Melalui Bursa Karbon Di Indonesia. *Jurnal Unes Law Review*, 6(2): 7354 –7365. <https://doi.org/10.31933/un-esrev.v6i2>.
- Alviya, I, Muttaqin, M. Z., Salminah, M., Almuhayat, F., & Hamdani, U. (2018). Upaya Penurunan Emisi Karbon Berbasis Masyarakat Di Hutan Berfungsi Lindung. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 15(1): 19-37.
- Afnita, Z. (2024). Estimasi simpanan

DAFTAR PUSTAKA

- karbon pohon di kawasan wisata air terjun pria laot kota sabang. (Skripsi, Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh).
- Audita, F. F. (2025). Upaya Pemerintah Indonesia Dalam Penanganan Perubahan Iklim Melalui *Indonesia's Forestry And Other Land Uses (FOLU) Net Sink 2030 Berdasarkan Paris Agreement*. (Skripsi Universitas Mataram).
- Badan Standar Nasional. (2011). *SNI 7724:2011: Pengukuran dan penghitungan cadangan karbon Pengukuran lapangan untuk penaksiran cadangan karbon hutan (ground based forest carbon accounting)*.
- BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika). (2024). "Catatan Iklim dan Kualitas Udara Indonesia".
- Bella, T. Z. (2025). "Pengaturan Perdagangan Bursa Karbon Di Indonesia Serta Perbandingan Pengaturan Perdagangan Bursa Karbon Dengan New Zealand." *Mahkamah: Jurnal Riset Ilmu Hukum*, 2(2), 08-18.
- Dako, F. X., Purwanto, R. H., Rahayu, L., & Farida, W. (2019). Kerusakan Antropogenik Kawasan Hutan Lindung Mutis Timau Dan Upaya Penanggulangannya Di Pulau Timor Bagian Barat. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 9(2): 437–55.
- Elvina. C., Y, Mulyanda. F. M, Lisa. S. M, Hidayat. M, dan Mulyadi. (2018). Estimasi Biomassa Karbon Serasah Di Kawasan Hutan Sekunder Pegunungan Deudap, Kecamatan Pulo Aceh, Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biologi, Teknologi dan Kependidikan*, 6(1), 237–45.
- Elsa, H. U., Utomo, R. (2022). Menimbang Kesiapan Penerapan Carbon Pricing Di Indonesia dengan studi pada Kanada, Britania Raya, dan Australia. *Jurnal Pajak Indonesia*, 6(2): 410-35.
- Fathonah, D. S., Nurjani, E. (2016). *Carbon Depositon Component of Forestry Vegetation Biomassin Plipir Village, District Purworejo, Central Java Province. Jurnal Bumi Indonesia*, 2(2), 237-245.
- Hidayati, N., Reza, M., Juhaeti, T., & Mansur M. (2011). Serapan Karbondioksida (CO₂) Jenis-Jenis Pohon Di Taman

- Buah " Mekar Sari " Bogor ,
Kaitannya Dengan Potensi
Mitigasi Gas Rumah Kaca.
Jurnal Biologi Indonesia
7(1): 133–45.
- Indonesia, Republik Indonesia. 1999.
“Undang Undang No. 41
Tahun 1999 Tentang :
Kehutanan.” (41). Sekretariat
Negara. Jakarta.
- Indonesia, R. (2023). Undang-
Undang (UU) Nomor 4
Tahun 2023 tentang
Pengembangan dan
Penguatan Sektor
Keuangan. Lembaran
Negara.
- Indonesia, P. P. P. (2024). Rencana
Pembangunan Jangka
Menengah Nasional
(RPJMN). Tahun 2020.
- Indonesia, P. (2021). Peraturan
Presiden Republik
Indonesia Nomor 98 Tahun
2021 tentang
Penyelenggaraan Nilai
Ekonomi Karbon untuk
Pencapaian Target
Kontribusi yang Ditetapkan
secara Nasional dan
Pengendalian Emisi Gas
Rumah Kaca dalam
Pembangunan Nasional.
Lembaran Negara Republik
Indonesia.
- Irma, M. F., Gusmira E., Sains
Teknologi, UIN Sultan, and
Thaha Saifuddin. (2024).
Peningkatan Emisi Gas
Rumah Kaca Di Indonesia
*High Temperature Rise Due
To Increased Greenhouse
Gas. Jurnal Sains dan Sain
Terapan*, 2(1), 26–32.
- <https://doi.org/10.30631/jssit.v2i1.49>.
- [IPCC] *Intergovernmental Panel on
Climate Change*. (2022).
*Climate Change: The
Scientific Basis*.
Cambridge: Cambridge
University Press.
- Irfan, M., Widhanarto, G. O., &
Dewantara, I. (2021).
Estimasi cadangan karbon
dari kegiatan reklamasi blok
tambang PT. Citra Mineral
Investido, Tbk. Kecamatan
Sandai, Kabupaten
Ketapang, Kalimantan
Barat, 354-365.
- Indonesia, P. R., & Indonesia, P. R.
(1967). Undang-undang no.
5 tahun 1967 tentang
Ketentuan-ketentuan Pokok
Kehutanan. Departemen
Penerangan, RI.
- Jumari, J., Suedy, S. W. A., Sugianto,
D. N., & Wisalyakarini, P.
C. K. Estimasi Cadangan
Karbon Permukaan Tanah
pada Lahan Kering di
Kawasan Marine Science
Techno Park (MSTP)
Teluk Awur, Jepara. *Jurnal
Ilmu Lingkungan*, 23(5),
1385-1393.
- Komul, Y. D., & Hitipeuw, J. C.
(2022). Estimasi Biomassa
Karbon Serasah Dan Tanah
Pada Hutan Negeri Soya
Kota Ambon (*Estimation of
Carbon Biomass from Litter
and Soil at Soya Forest Land
of Ambon City*). *Jurnal*

- Papuasiasia*, 8(2): 234– 240.
<https://doi.org/10.46703/jurn.alpapasiasia.Vol8.Iss2.352>.
- Latupono, A. H., Irwanto I., & Hadijah, M. (2025). Biomassa Serasah Pada Berbagai Tipe Hutan Alam Di Negeri Hatusua . Provinsi Maluku. Litter Biomass In Various Types Of Natural Forests In Hatusua Village. Maluku Province. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(11): 1140–52.
- Mahardhika, Z. M., Hapsari, I. M., & Rajib, R. K. Universitas Negeri Semarang, Sekaran Gunung Pati, Jawa Tengah, dan Hukum Lingkungan. 2024. Urgensi Reformasi Hukum Lingkungan Terhadap Perubahan Iklim Di Indonesia *The Urgency Of Environmental Law Reform In Response. Jurnal Kebijakan Pembangunan*, 19(2): 235–244.
- Muhsoni, F. F. (2021). Karbon Mangrove. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 6(11), 951-952
- Nugraha, Y. 2011. Potensi Karbon Tersimpan di Taman Kota 1 Bumi Serpong Damai (BSD), Serpong, Banten (Skripsi, Program Studi Biologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Pranata, A. H., Asy'ari, M., & Suyanto. (2023). Pendugaan Potensi Nekromassa Berdasarkan Indeks Vegetasi, Kelerengan, Suhu Permukaan Lahan dan Korelasinya di Wilayah KHDTK Universitas Lambung Mangkurat. *Jurnal Hutan Tropis*, 11(3): 285–93.
- Pratama, R. (2019). Efek Rumah Kaca Terhadap Bumi. *Jurnal Buletin Utama Teknik* 14(2), 120–26.
- Prihatiningtyas, W. W, and M. Suparto, W. Indria, F Zuhda. (2023). Perspektif Keadilan Dalam Kebijakan Perdagangan Karbon (Carbon Trading) Di Indonesia Sebagai Upaya Mengatasi Perubahan Iklim. *Jurnal Ilmu Hukum*. 7(2): 163–86.
- Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca dalam Pembangunan Nasional. (2021).
- Ramadhanti, S., Wasis, B., & Hilwan, I. (2023). Pendugaan Simpanan Karbon pada Bagian Atas dan Bawah Permukaan Tanah di Taman Hutan Raya Banten: (Estimated Value of Carbon Sequestration on

- the Above and Below Ground in Banten Forest Park*). *Jurnal penelitian hutan tanaman*, 20(1), 19-36.
- Ristiara, L., Hilmanto, R., & Duryat. 2016. Estimasi karbon tersimpan pada hutan rakyat di Pekon Kelungu Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Sylva Lestari*, 5(1), 128-138. <https://doi.org/10.23960/jsl15128-138>
- Ratnaningsih, A. T., Aisyah, S., Warningsih, T., Saam, Z., Zulkarnaini, Z., & Syahza, A. (2023). Valuasi Ekonomi Karbon Pada Tegakan Tingkat Tiang Dan Pohon Di Hutan Adat Ghimbo Pomuan Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 18(2), 163-175.
- Rulianti, F., Devi R., Mela R., & Hidayat, M. (2018). "Estimasi Biomassa (Estimasi Stok Karbon) Pada Pohon Di Kawasan Hutan Primer Pegunungan Deudap Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar." *Prosiding Seminar Nasional Biotik* 6(1): 246–58.
- Riry, R. B. Lasaiba, M. A. (2022). Analisis Ketersediaan Karbon Kawasan Hutan Lindung Gunung Sirimau Kota Ambon. *Jurnal Jendela Pengetahuan*, 15(2): 106–115.
- Samasta, N. A. (2023). "Pengaruh Perdagangan Karbon Terhadap Kondisi Ekologi Di Indonesia." *Jurnal Biologi*, 1(1): 1–8.
- Safriani, H., Fajriah, R., Sapnaranda, S., Mirfa, S., & Hidayat, M. (2017). Estimasi Biomassa Serasah Daun Di Gunung Berapi Seulawah Agam Kecamatan Seulimuem Kabupaten Aceh Besar. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi, Teknologi dan Kependidikan* (Vol. 5, No. 1), 1-6.
- Sorbu A. W., Cabuy. R. L., Rumatora. A. (2021). Variasi Nilai Total Estimasi Biomasa Dan Nekromasa Pada Barat (*Variation in Total Estimation Value of Biomass and Necromass in Several Forest Types around Manokwari District, West Papua Province*). *Jurnal Kehutanan Papuasiasia*, 7(1): 68–79.
- Sukmawati, T., Fitrihidajati, H., & Indah, N. K. (2015). "Penyerapan Karbon Dioksida Pada Tanaman Hutan Kota Di Surabaya The Carbon Dioxide Absorption of Plants of the Urban Forest in Surabaya. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 4(1), 108-111.
- Suyatman, S. (2020). "Menyelidiki Energi Pada Fotosintesis Tumbuhan." *Jurnal Pendidikan*, 9(2): 125–31.

UU Nomor 31 Tahun 2009. 2009.

- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 31 Tahun 2009 Tentang Meteorologi, Klimatologi, Dan Geofisika. Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5058, 1–60.
- Dinanty, F. and Darsono, B.S., (2025). Pendugaan Stok Karbon Tegakan Sengon (*Albizia falcataria*) Di Hutan Rakyat Desa Gading Wetan Kabupatenprobolinggo. *Jurnal Silva Samalas*, 8(1), 1-7.
- Wicaksono, A. (2023). “Kontribusi Aktif Pemerintah Pada Penanganan Isu Gas Rumah Kaca Dan Perubahan Iklim Global.” *Jurnal Keuangan Negara dan Kebijakan Publik*, 3: 45–58.
- Yusna. (2022). Potensi Biomassa Dan Karbon Tersimpan Pada Hutan Mangrove Rewata ' A Kabupaten Majene. (Skripsi, Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Sulawesi Barat).
- Yandi, W.N., Nahlunnisa, H.,

