

Estimasi Cadangan Karbon di Hutan Tanaman Rakyat Desa Batu Jangkih Kabupaten Lombok Tengah

(Carbon Stock Estimation in Community Plantation Forests in Batu Jangkih Village, Central Lombok Regency)

Hafizah Nahlunnisa^{1*}, Wahyu Yuniati Nizar², Fawwaz Dinanty¹, Wahyu Nazri Yandi¹,
Amelia Dwi Susanti³, Siti Nurjannah⁴

¹Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi, Jambi, 36361

²Jurusan Kehutanan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pendidikan Mandalika, Mataram, 83126

³Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, Bengkulu, 30135

⁴Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun, Ternate, 97712

*Email: hafizah.nahlunnisa@unja.ac.id

Abstract

Article History:

Received: 18 Aug, 2025

Accepted: 17 Nov, 2025

Published: 30 Nov, 2025

Keywords:

Biomass, carbon stock, community plantation forest, allometric equation, stand volume

This study estimates carbon stock in community plantation forests in Batu Jangkih, Central Lombok Regency. Data were gathered through field observations using systematic strip sampling methods and analyzed with allometric equations specific to each tree species. Observed stands included mahogany (*Swietenia macrophylla*), gmelina (*Gmelina arborea*), and teak (*Tectona grandis*), with a total of 6.919 individuals and an average density of 52 trees per hectare. Results exhibited gmelina as the species with the largest stand volume (7.05 m³/ha), followed by teak (2.36 m³/ha) and mahogany (1.21 m³/ha). Biomass and carbon stock estimations indicated that gmelina stored the highest amount of carbon (3,565.71 tons/ha), while mahogany and teak stored 1,361.79 tons/ha and 1,302.83 tons/ha, respectively. In total, the community plantation forest stored 81,131.35 tons of carbon, or 6,230.33 tons/ha. This study demonstrates that stand volume and carbon storage potential are influenced by the number of individuals, as well as the growth rate and morphological characteristics of each tree species. The community plantation forest in Batu Jangkih plays a crucial role in climate change mitigation while simultaneously providing economic benefits to local communities.

Pendahuluan

Hutan merupakan ekosistem yang sangat penting karena menyediakan berbagai manfaat ekologis, ekonomi, dan sosial. Salah satu peran utamanya adalah sebagai penyerap karbon dari atmosfer, yang sangat berkontribusi dalam upaya mengurangi dampak perubahan iklim. Secara khusus, hutan tanaman rakyat (HTR) semakin mendapat perhatian karena memiliki potensi ganda, yakni sebagai sumber mata pencaharian masyarakat sekaligus penyimpan karbon. HTR menyimpan karbon dalam berbagai komponen, termasuk biomassa di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, serta cadangan karbon pada serasah dan tanah. Estimasi cadangan karbon yang akurat memerlukan pengumpulan data lapangan secara komprehensif pada komponen biomassa seperti diameter pohon, tinggi, kerapatan, dan kandungan karbon organik tanah. Penggunaan persamaan alometrik yang disesuaikan dengan spesies hutan tropis dapat

meningkatkan ketepatan estimasi biomassa dan cadangan karbon.

Menurut Abidin (2015), HTR merupakan program yang digagas Kementerian Kehutanan dengan tujuan utama memenuhi kebutuhan kayu secara nasional. Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2021), total alokasi izin HTR di Indonesia telah mencapai 350.700 ha. Di Provinsi Nusa Tenggara Barat, luas pencadangan HTR tercatat sebesar 4.396 ha atau sekitar 10% dari total hutan produksi, dengan realisasi izin seluas 1.665,81 ha. Salah satu lokasi yang memperoleh Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu pada HTR (IUPHHK-HTR) adalah Desa Batu Jangkih dengan luas 130,22 ha, yang penanamannya dimulai pada tahun 2010 dan izinnya resmi diterbitkan pada tahun 2011.

Berdasarkan penelitian terdahulu, cadangan karbon pada HTR menunjukkan variasi yang cukup besar. Paembonan *et al.* (2019) melaporkan bahwa cadangan karbon di atas permukaan tanah pada tegakan homogen di Sulawesi Selatan

berkisar 22,34–52,65 ton/ha, sedangkan pada hutan rakyat campuran dapat mencapai 77,60 ton/ha. Afriyansah (2019) menemukan bahwa di Desa Negara Ratu II, tegakan jati (*Tectona grandis*) emas memiliki cadangan dan serapan karbon tertinggi, masing-masing sebesar 135,87 ton/ha dan 499 ton/ha. Sementara itu, penelitian Rosa (2025) di Desa Sidodadi, Malang, menunjukkan potensi simpan karbon yang sangat besar pada hutan rakyat, yaitu 381,03 ton C/ha pada jabon (*Anthocephalus cadamba*), 374,88 ton C/ha pada balsa (*Ochroma pyramidale*), dan 40,99 ton C/ha pada sengon (*Albizia chinensis*), menegaskan peran penting HTR dalam mitigasi perubahan iklim.

Namun sebagian besar penelitian sebelumnya masih berfokus pada estimasi cadangan karbon di hutan rakyat di wilayah Jawa dan Sulawesi. Informasi terkait potensi cadangan karbon pada hutan tanaman rakyat di kawasan Nusa Tenggara Barat, khususnya di Desa Batu Jangkih masih belum tersedia. Selain itu, sebagian studi terdahulu umumnya menggunakan pendekatan sampling / plot terbatas, belum menggunakan metode sensus yang mencakup seluruh tegakan untuk memperoleh estimasi karbon yang lebih representatif. Penelitian mengenai estimasi cadangan karbon di hutan tanaman rakyat masih jarang dilakukan, padahal hal ini berkontribusi dalam upaya pengelolaan hutan berkelanjutan dan mitigasi perubahan iklim. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menghitung cadangan karbon pada HTR di Desa Batu Jangkih, Kabupaten Lombok Tengah. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan data yang bermanfaat untuk memperkuat perencanaan pengelolaan hutan lokal, mendukung kebijakan iklim daerah, serta berkontribusi pada upaya nasional dalam pengelolaan hutan berkelanjutan dan mitigasi perubahan iklim.

Bahan dan Metode

Lokasi penelitian

Penelitian dilakukan di Hutan tanaman rakyat dengan luas 130,22 hektar di Desa Batu Jangkih Kecamatan Praya Barat Daya, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Kondisi topografi wilayah umumnya bergelombang hingga berbukit dengan ketinggian berkisar 150-400 meter di atas permukaan laut. Iklim wilayah termasuk tipe iklim kering tropis dengan curah hujan rata-rata sekitar 1200-1500 mm per tahun, suhu udara berkisar 26-32°C, dan kelembapan relatif 60-80%.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan adalah pita ukur untuk mengukur diameter, *haga hypsometer* untuk mengukur tinggi pohon, kapur tulis untuk memberi tanda pada batang yang telah diukur, GPS untuk menentukan titik koordinat, kamera untuk dokumentasi, tally sheet dan alat tulis untuk mencatat hasil data pengukuran. Bahan yang digunakan adalah tegakan hutan tanaman rakyat.

Metode Penelitian

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung di lapangan dan kajian literatur. Kegiatan penelitian dilakukan pada bulan Agustus-November 2021. Data primer diperoleh dari hasil pengamatan lapangan, sedangkan data sekunder dari hasil kajian literatur. Inventarisasi tegakan pada hutan tanaman rakyat menggunakan metode sensus yaitu pengukuran dilakukan terhadap seluruh pohon yang terdapat di areal hutan tanaman rakyat (HTR) tanpa pengecualian. Pengukuran secara langsung dilakukan untuk mendapatkan data tegakan hutan rakyat yang meliputi data nama jenis, diameter dan tinggi yang dilakukan pada seluruh individu pohon.

Analisis Data

Estimasi cadangan karbon yang terdapat di dalam tegakan hutan tanaman rakyat dilakukan dengan menghitung volume setiap individu pohon dari setiap tingkatan pertumbuhan yaitu pancang, tiang, dan pohon. Tingkat semai dan tumbuhan bawah tidak dihitung karena bagian kontribusinya terhadap biomassa dan karbon sangat kecil dan sulit diukur secara praktis. Pendekatan ini umum digunakan untuk mendapatkan data representatif dan efisien dalam pengelolaan stok karbon hutan. Aplikasi yang digunakan untuk pengolahan data adalah Ms.Excel. Adapun persamaan volume yang digunakan adalah sebagai berikut (Krisnawati et al. 2012) :

$$V = \frac{1}{4} \times \pi \left(\frac{D}{100} \right)^2 \times T \times f$$

Keterangan:

- V = Volume pohon (m³)
- D = Diameter pohon (cm)
- T = Tinggi pohon (m)
- f = angka bentuk (0,6)

Nilai volume yang didapatkan kemudian dikonversi dalam bentuk volume per hektar dengan persamaan berikut :

$$V_{\text{teg}} = \frac{\sum Vi}{A}$$

Keterangan:

Vteg = Volume tegakan (m^3/ha);

V_i = volume pohon ke-i (m^3);

A = luas lahan pengamatan (ha).

Hasil dari volume kemudian dihitung biomassa nya dengan menggunakan metode

alometrik. Model alometrik yang digunakan menggunakan hubungan antara ukuran atau pertumbuhan suatu bagian dengan keseluruhan komponen makhluk hidup (Susanti et al., 2025). Model persamaan alometrik dari berbagai jenis ini diambil dari berbagai sumber. Adapun model persamaan alometrik disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Model persamaan alometrik

Jenis Pohon	Persamaan Alometrik	Sumber
Jati (<i>Tectona grandis</i>)	$0,0272 D^{2,2227}$	(Jannah et al., 2022)
Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i>)	$0,048 D^{2,08}$	(Wiryo et al., 2016)
Jati putih (<i>Gmelina arborea</i>)	$0,06 (D^2 H)^{0,88}$	(Krisnawati et al. 2012)

Keterangan: D = diameter, H = tinggi

Simpanan biomassa tegakan dari jenis jati (*Tectona grandis*), mahoni (*Swietenia macrophylla*) dan jati putih (*Gmelina arborea*) dihitung menggunakan persamaan berikut (Siregar 2007):

$$B_{teg} = \frac{\sum B_i}{A}$$

Keterangan:

B teg = simpanan biomassa tegakan (kg/ha)

B_i = Biomassa jenis tertentu

A = Luas lahan pengamatan (ha)

Adapun untuk estimasi simpanan karbon dihitung menggunakan rumus menurut Badan Standarisasi Nasional (BSN 2011) :

$$C = BK \times 47\%$$

Keterangan:

C = Kandungan karbon (kg)

BK = Biomassa di permukaan tanah (kg)

47% = konstanta / nilai persentase kandungan karbon

Perhitungan cadangan karbon perhektar dilakukan dengan menggunakan rumus Badan Standarisasi Nasional (BSN 2011) :

$$C_n = \frac{C}{1000} \times 10000 \times L$$

Keterangan:

C_n = kandungan karbon per ha (ton per ha)

C = kandungan karbon pada masing-masing jenis (ton)

L = luar areal (ha)

Hasil dan Pembahasan

Kondisi Tegakan

Hasil pengamatan di hutan tanaman rakyat Desa Batu Jangkik Kabupaten Lombok Tengah ditemukan terdapat tiga jenis yang ditanam yaitu jati (*Tectona grandis*), Jati putih (*Gmelina arborea*), mahoni (*Swietenia macrophylla*) dari 3 famili. Jenis tanaman yang paling banyak adalah jati putih dengan jumlah individu 2.319 dan

kerapatan 18 ind/hektar. Selanjutnya jenis mahoni dengan jumlah individu 2.792 (kerapatan 21 ind/hektar), dan jenis jati sebanyak 1811 (kerapatan 14 ind/hektar). Nilai total kerapatan sebanyak 52 ind/hektar dengan total seluruh individu adalah 6.919. Jumlah individu dari ketiga jenis tersebut relatif seimbang, dengan jati putih merupakan jenis paling banyak, diikuti oleh mahoni dan jati. Tingginya jumlah jati putih diduga dipengaruhi oleh sifatnya yang cepat tumbuh, mudah dirawat, dan toleran terhadap kondisi lahan sehingga memiliki tingkat keberhasilan hidup lebih tinggi dibandingkan jenis lain (Sandaluyuk, 2018).

Pengukuran diameter batang digunakan sebagai parameter untuk menentukan luas bidang dasar dan estimasi volume tegakan, sekaligus untuk menilai struktur dan kondisi pertumbuhan. Kelas diameter dikelompokkan ke dalam interval 10 cm (<10 cm, 10–19 cm, 20–29 cm, 30–39 cm, 40–49 cm, dan >50 cm). Distribusi diameter menunjukkan bahwa kelas 10–19 cm memiliki kerapatan tertinggi, menunjukkan bahwa sebagian besar tegakan masih berada pada fase pertumbuhan pancang. Hal ini disebabkan oleh tegakan merupakan hasil rehabilitasi yang ditanam dalam satu periode tertentu. Sebaliknya, individu pada fase semai (<10 cm) ditemukan dalam jumlah yang sangat sedikit. Tingkat kerapatan ini mempengaruhi intensitas kompetisi antar tanaman terhadap faktor tumbuh seperti ruang, cahaya, air, dan unsur hara. Kerapatan yang terlalu tinggi dapat menghambat penetrasi cahaya dan menurunkan laju fotosintesis, yang pada akhirnya dapat memperlambat pertumbuhan dan menurunkan produktivitas tegakan (Pithaloka et al., 2015). Nahlunnisa et al., (2023) menyatakan bahwa tingkat pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh tingkat kerapatan tanaman dikarenakan laju fotosintesis dalam penyerapan energi cahaya matahari pada permukaan daun tanaman.

Volume tegakan

Volume tegakan dihitung dari tingkat pancang, tiang dan pohon dari masing-masing jenis tumbuhan. Volume rata-rata kemudian dikonversi ke luasan hektar. Total dari volume

tegakan dari tiga jenis tanaman yang berjumlah 6837 individu adalah sebesar 1382,55 m³ atau 10,62 m³/ha. Adapun volume tegakan berdasarkan tingkat strata pertumbuhan masing-masing jenis disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data volume dari masing-masing jenis dan tingkat pertumbuhan

Jenis	Strata	Jumlah individu (n)	Kerapatan (n/ha)	Volume (m ³)	Volume (m ³ /ha)
Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i>)	Pancang	0	0	0	0
	Tiang	2374	18,23	82,97	0,64
	Pohon	335	2,57	74,25	0,57
	Total	2709	20,80	157,22	1,21
Jati putih (<i>Gmelina arborea</i>)	Pancang	1	0,01	0,03	0,00
	Tiang	1944	14,93	541,40	4,16
	Pohon	372	2,86	376,09	2,89
	Total	2317	17,79	917,52	7,05
Jati (<i>Tectona grandis</i>)	Pancang	2	0,02	0,04	0,00
	Tiang	1120	8,60	93,02	0,71
	Pohon	689	5,29	214,75	1,65
	Total	1811	13,91	307,81	2,36

Data menunjukkan bahwa strata tiang memiliki jumlah individu dan volume kayu terbesar pada ketiga jenis pohon, yang mengindikasikan fase pertumbuhan yang paling dominan dan produktif di kawasan tersebut. Strata pancang, sebagai tahap awal pertumbuhan, menunjukkan kontribusi volume yang sangat kecil hampir mendekati nol, sesuai dengan karakter pertumbuhan pohon yang baru memasuki fase pematangan. Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa volume terbesar terdapat pada jenis jati putih (*Gmelina arborea*) yaitu sebanyak 7,05 m³/ha. Sedangkan mahoni (*Swietenia macrophylla*) yang merupakan jumlah individu tertinggi dengan kerapatan total 20,8 ind/ha memiliki volume tegakan yang relatif rendah yaitu sebesar 1,21 m³/ha. Nilai volume ini lebih rendah dibandingkan dengan jenis lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun mahoni (*Swietenia macrophylla*) mendominasi jumlah individunya, tetapi kontribusi terhadap volume tegakan tidak terlalu besar. Hal ini disebabkan oleh ukuran diameter dan tinggi jenis mahoni (*Swietenia macrophylla*) pada tegakan yang relatif lebih kecil dibandingkan jenis lainnya. Yandi *et al.* (2025) menyatakan bahwa volume tegakan lebih ditentukan oleh pertumbuhan diameter yang cepat dibandingkan dengan jumlah poho yang banyak namun berdiameter kecil. Irvianty *et al.* (2023) mengungkapkan bahwa hutan dengan kerapatan tinggi tidak selalu memiliki volume biomassa yang tinggi, karena dipengaruhi oleh faktor morfologi batang dan riap pertumbuhan.

Jati putih (*Gmelina arborea*) menunjukkan produktivitas yang lebih tinggi dari segi volume meskipun jumlah individunya lebih rendah dibandingkan mahoni. Total individu jati putih tercatat 2317 dengan kerapatan 17,79 ind/ha, namun volume yang dihasilkan mencapai 917,52 m³ atau 7,05 m³/ha. Hal ini menunjukkan bahwa jati putih memiliki potensi riap volume yang lebih baik dan memberikan kontribusi paling besar terhadap volume total tegakan. Krisnawati *et al.* (2011) menyatakan bahwa jati putih (*Gmelina arborea*) dikenal sebagai jenis *fast growing species* dengan riap volume tinggi serta kualitas kayu yang cukup baik sehingga banyak dikembangkan dalam hutan tanaman rakyat maupun hutan produksi. Selain itu, jati (*Tectona grandis*) memiliki volume 307,81 m³ atau 2,36 m³/ha. Nilai volume yang dihasilkan tidak sebesar *gmelina*, tetapi jati (*Tectona grandis*) tetap memberikan kontribusi signifikan terutama pada strata pohon (689 individu) dengan volume 214,75 m³. Jati (*Tectona grandis*) merupakan salah satu jenis kayu komersial unggulan yang dikenal dengan kualitas kayu yang tinggi, meskipun pertumbuhannya lebih lambat dibandingkan jati putih (*Gmelina arborea*) (Dwianto & Marsoem 2008). Data volume tegakan mengunjukkan bahwa komposisi tegakan tidak hanya dapat ditentukan oleh jumlah individu, tetapi juga dari potensi pertumbuhan jenis tanaman. Jumlah individu yang tinggi tidak dipastikan memberi kontribusi volume yang tinggi pula. Hal ini sejalan dengan penelitian Hairiah *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa kontribusi biomassa dan

volume suatu jenis tegakan lebih ditentukan oleh produktivitas pertumbuhan dan karakteristik morfologi tanaman daripada jumlah individu semata.

Biomassa dan Cadangan karbon

Biomassa dan cadangan karbon pada hutan tanaman rakyat merupakan indikator utama dalam menilai kontribusi ekosistem tersebut terhadap mitigasi perubahan iklim melalui penyerapan dan penyimpanan karbon. Simpanan biomassa dan cadangan karbon dilakukan dengan menggunakan persamaan alometrik sesuai dengan masing-masing jenis. Persamaan alometrik ini berdasarkan dari diameter tinggi pohon dan juga berat jenis yang dihitung berdasarkan penelitian sebelumnya. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa total dari cadangan karbon tegakan yang ada di hutan tanaman rakyat Desa Batu Jangkih adalah 81.131,35-ton dan cadangan karbon sebesar 6.230,33 ton/ha. Nilai ini lebih besar

dibandingkan dengan hutan tanaman rakyat di Kabupaten Gunung Mas, Provinsi Kalimantan Tengah yaitu 0,77-84,89 ton/ha (Astuti *et al.*, 2020), hutan rakyat Desa Negara Ratu yaitu 499 ton/ha (Afriansyah *et al.*, 2019), hutan rakyat di Pekon Kelungu sebesar 101,61 ton/ha (Ristiara *et al.*, 2017), dan hutan tanaman rakyat Desa Gading Wetan sebesar 63,2 ton/ha (Yandi *et al.*, 2025). Nilai cadangan karbon ini lebih tinggi dikarenakan pengambilan data yang sensus sedangkan penelitian di daerah lain dilakukan secara sampling. Nilai cadangan karbon yang lebih tinggi disebabkan oleh penggunaan metode sensus yang mengukur seluruh individu pohon sehingga menghasilkan nilai lebih akurat, serta perbedaan kondisi ekologis lokasi seperti kerapatan tegakan dan dominasi jenis cepat tumbuh (*Gmelina arborea*) dibandingkan penelitian lain. Adapun data biomassa dan simpanan karbon pada setiap jenis disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Biomassa dan cadangan karbon pada hutan tanaman rakyat Desa Batu Jangkih

Jenis	Biomassa (kg)	Biomassa (kg/ha)	Karbon (ton)	Karbon (ton/ha)
Mahoni	37730,22	2897,42	17733,20	1361,79
Jati putih	98792,95	7586,62	46432,69	3565,71
Jati	36096,73	2771,98	16965,47	1302,83
Total	172619,90	13256,02	81131,35	6230,33

Data pada tabel 3 menunjukkan bahwa Jati putih (*Gmelina arborea*) memiliki biomassa paling besar kemudian diikuti oleh Mahoni (*Swietenia macrophylla*) dan Jati (*Tectona grandis*). Hal ini juga tercermin dalam besarnya cadangan karbon. Jati putih menyimpan karbon lebih besar dibandingkan jenis lain yaitu sebanyak 46.432,69-ton atau 3.565,71 ton/ha, sedangkan Mahoni dan Jati masing-masing menyimpan 17.733,20-ton (1.361,79 ton/ha) dan 16.965,47 ton (1.302,83 ton/ha). Perbedaan biomassa dan cadangan karbon antar jenis pohon ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa jati (*Tectona grandis*) putih menyimpan cadangan karbon lebih tinggi daripada jati (*Tectona grandis*) dan mahoni (*Swietenia macrophylla*) (Fatwa *et al.*, 2024, Utami *et al.*, 2024). Lukito dan Rohmatiah (2014) menyatakan bahwa Jati putih mampu menyimpan karbon hingga 76 Mg/ha selama rotasi pertama, yang setara dengan kemampuan serapan CO₂ yang signifikan. Hal ini juga didukung oleh penelitian Mustikarum dan Rosida (2023) yang menunjukkan Mahoni sebagai tanaman penyerap karbon utama pada area kehutanan dengan nilai simpanan karbon lebih besar daripada jati, meskipun secara kuantitatif biomassa dan karbon

yang disimpan cenderung lebih rendah dibandingkan jati putih.

Biomassa yang terukur pada hutan tanaman rakyat merupakan akumulasi dari massa seluruh bagian tanaman yang berperan dalam penyimpanan karbon. Nilai simpanan karbon memiliki korelasi dengan nilai biomassa. Biomassa yang tinggi secara langsung meningkatkan kapasitas penyimpanan karbon, mengingat hampir 45-50% biomassa tanaman merupakan karbon organik (SNI 7724:2011). Lestari & Martuti (2024) menemukan korelasi positif linear antara biomassa dan cadangan karbon di hutan kota Tinjomoyo, menunjukkan bahwa peningkatan biomassa akan berbanding lurus dengan peningkatan potensi penyimpanan karbon dan sebaliknya. Perbedaan simpanan karbon di pengaruhi oleh jumlah dan kerapatan pohon, jenis pohon, faktor lingkungan yang meliputi penyinaran matahari, kadar air, suhu, dan kesuburan tanah yang mempengaruhi laju fotosintesis (Sugirahayu & Rusdiana 2011). Jannah *et al.*, (2022) menyatakan bahwa diameter, tinggi pohon dan jumlah pohon suatu blok dapat memengaruhi potensi cadangan karbon. Keberagaman jenis dan diameter serta jumlah

individu pohon akan memengaruhi potensi penyimpanan karbon (Susanti *et al.*, 2025).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jati putih memiliki simpanan karbon yang terbesar, dengan nilai volume yang lebih besar juga. Walaupun jumlah individu jati putih lebih kecil dibandingkan dengan mahoni. Nilai biomassa dan cadangan karbon pada Jati putih (*Gmelina arborea*) yang lebih tinggi dibandingkan Mahoni (*Swietenia macrophylla*) dan Jati (*Tectona grandis*) mencerminkan pertumbuhan yang lebih cepat dan kapasitas penyimpanan karbon yang besar, menjadikannya pilihan yang efektif dalam program penanaman pohon untuk mitigasi perubahan iklim. Sedangkan Mahoni (*Swietenia macrophylla*) dan Jati (*Tectona grandis*) yang meskipun memiliki biomassa dan cadangan karbon lebih rendah tetap berkontribusi positif dalam menjaga keseimbangan karbon dan keanekaragaman hayati di wilayah tersebut. Secara ekologi, hutan tanaman rakyat di Desa Batu Jangkih memiliki peran penting dalam menyerap karbon atmosfer melalui proses fotosintesis, sehingga mampu mengurangi emisi gas rumah kaca yang berkontribusi pada pemanasan global. Selain peran ekologis, tegakan hutan tanaman rakyat juga memiliki nilai ekonomi yang signifikan bagi masyarakat. Potensi karbon yang tersimpan tidak hanya penting bagi mitigasi perubahan iklim, tetapi juga dapat diintegrasikan dalam mekanisme insentif ekonomi berbasis jasa lingkungan. Selain itu, hasil penelitian Nahlunnisa dan Nizar (2023) menunjukkan bahwa hutan tanaman rakyat di Desa Batu Jangkih, Lombok

Tengah memiliki potensi nilai ekonomi yang dapat dimanfaatkan, yaitu dari hasil kayu sebesar 383,02 m³ volume pohon siap panen dan hasil hutan bukan kayu dari nilai ekonomi pemanenan jenis tanaman tumpang sari. Sehingga fungsi ekologis dan ekoomi tegakan hutan tanaman rakyat saling berhubungan. Keberlanjutan pengelolaan hutan tidak hanya bergantung pada kapasitasnya dalam menyerap karbon, tetapi juga pada kemampuan masyarakat untuk memperoleh manfaat ekonomi secara berkelanjutan tanpa mengurangi fungsi ekologisnya.

Kesimpulan

Hutan tanaman rakyat di Desa Batu Jangkih memiliki kontribusi penting dalam penyimpanan karbon dengan total estimasi karbon sebesar 81.131,35 ton atau 6.230,33 ton/ha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Gmelina arborea* memberikan kontribusi terbesar terhadap volume tegakan, biomassa, dan cadangan karbon, meskipun jumlah individunya lebih sedikit dibandingkan mahoni. Hal ini menunjukkan bahwa faktor pertumbuhan cepat dan morfologi batang juga berpengaruh terhadap cadangan karbon dibandingkan sekadar jumlah individu. Mahoni dan jati tetap berperan dalam menjaga keseimbangan ekosistem serta mendukung keberlanjutan hutan tanaman rakyat. Secara keseluruhan, hutan tanaman rakyat ini berpotensi besar sebagai penyerap karbon dan dapat menjadi bagian penting dalam upaya mitigasi perubahan iklim serta pengelolaan hutan berbasis masyarakat.

Daftar Pustaka

- Abidin, Z. (2015). Potensi Pengembangan Tanaman Pangan pada Kawasan Hutan Tanaman Rakyat. *Jurnal Litbang Pertanian*, 34(2), 71–78.
- Afriansyah, D., Duryat, & Kaskoyo, H. (2019). Kontribusi Komposisi Vegetasi dalam Penyimpanan dan Serapan karbon di Hutan Rakyat Desa Negara Ratu II Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Belantara*, 2(2), 112-118.
- Astuti, R., Wasis, B., & Hilwan, I. (2020). Potensi Cadangan Karbon pada Hutan Tanaman Rakyat di Kabupaten Gunung Mas, Provinsi Kalimantan Tengah. *Thesis*. IPB University. Bogor.
- Dwianto, W., & Marsoem, S. N., (2008). Tinjauan Hasil- hasil penelitian Faktor-Faktor Alam yang mempengaruhi Sifat Fisik dan Mekanik Kayu Indonesia. *J Tropical Wood Science and Technology*. 6(2), 86-100.
- Fatwa, A., Ichsan, A. C., & Lestari, A. T. (2024). The carbon stocks estimation on Tangga Communitu Forest of Lombok Utara. *Jurnal Biologi Tropis*, 24 (3), 223-230.
- Hairiah, K., Sitompul S.M., van Noordwijk, M., & Palm, C. (2011). Methods for sampling carbon stocks above and below ground. *World Agroforestry Centre (ICRAF)*. Bogor, Indonesia.
- Irvianty, Zuriana, S., & Defira, C. N. (2023). Biomassa, Potensi Cadangan Karbon dan Serapan Karbon pada Hutan Kota. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 12(2), 439-445.
- Jannah, I. A., Woesono, H. B., & Suhartati, T. (2022). Pendugaan Cadangan Karbon Diatas Permukaan Tanah Pada Tegakan Jati

- (*Tectona grandis*) di KPH Yogyakarta BDH Paliyan RPH Menggoro. *Jurnal Kehutanan Papuasiasia*, 8(1), 125–129.
- Krisnawati, H., Adinugroho, W.C., & Imanuddin, R. (2012). Monograf Model-model Allometrik untuk Pendugaan Biomassa Pohon pada Berbagai Tipe Ekosistem Hutan di Indonesia. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Kementerian Kehutanan
- Krisnawati, H. (2011). *Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen (Ekologi, Silvikultur dan Produktivitas). Bogor: CIFOR.
- Lestari, N. P., & Martuti, N. K. T. (2024). Potensi Cadangan Karbon Tersimpan dan Serapan Karbon pada Ekosistem Hutan kota Tinjomoyo Semarang. *Life Science*, 13 (2), 119-133.
- Lukito, M., & Rohmatiah, A. (2014). Model pendugaan biomassa dan karbon hutan rakyat Jati Unggul Nusantara. *Agritek*, 5(1) : 24-45.
- Mustikaningrum, D., & Rosida, A. (2023). Estimasi Sekuestrasi Karbon Pada Tanaman Pokok Hutan Produksi Di Kabupaten Tuban, Jawa Timur. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 10(1), 143–148.
- Nahlunnisa, H., & Nizar, W. Y. (2023). Potensi tegakan hasil inventarisasi hutan tanaman rakyat Desa Batu Jangkih Kabupaten Lombok Barat. *Ulin-J Hut Trop*, 7(2), 175-182.
- Paembonan, S. A., Putranto, B., Millang, S., & Nurkin, B. (2019). The dynamics of variations in carbon biomass in community forest and agroforestry in South Sulawesi. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 270, 012035.
- Pithaloka, S. A., Sunyoto, Kamal, M., & Hidayat, K. F. (2015). Pengaruh Kerapatan Tanaman Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Beberapa Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). *J. Agrotek Tropika*. 3(1) : 56-63.
- Ristiara, L., Hilmanto, R., & Duryat. (2017). Estimasi Karbon Tersimpan pada Hutan Rakyat di Pekon Kelungu Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Sylva Lestari*, 5 (1), 128-138.
- Sandalayuk, D., Simarangkir, B. D. A.S., Lahjie, A., & Ruslim, Y. (2018). Analisis Pertumbuhan Jati putih (*Gmelina Alborea.Roxb*) Dan Mahoni (*Swietenia macrophylla*.King) di Gorontalo. *Gorontalo Journal of Forestry research*. 1(1): 1-8.
- Siregar, C.A. (2007). Formulasi allometri biomassa dan konservasi karbon tanah hutan tanaman sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) di Kediri. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 4(2): 169-181.
- Sugirahayu, L., & Rusdiana, O. (2011). Perbandingan simpanan karbon pada beberapa penutupan lahan di Kabupaten Paser, Kalimantan Timur berdasarkan sifat fisik dan sifat kimia tanahnya. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 2(3) : 149-155
- 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 Tengawang*, 15(1) : 32-43.
- Utami, W.S., Juliani, R., Abidin, Z., Santoso, S., Rahayu, A. D., & Ankhoviyya, N. (2024). Potensi Simpanan Karbon dan Serapan CO2 Mahoni (*Swietenia macrophylla*) di Taman Keanekaragaman Hayati PT Tirta Investama, Kabupaten Subang. *Gorontalo: Journal of Forestry Research*, 7 (1), 13-23.
- 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.
- Yandi, W. N., Nahlunnisa, H., Dinanty, F., & Darsono, B. S. (2025). Pendugaan stok karbon tegakan sengon (*Albizia falcataria*) di hutan rakyat Desa Gading Wetan Kabupaten Probolinggo. *Jurnal Silva Samalas: Journal of Forestry and Plant Science*, 8 (1), 1-7