



## **Biomasa dan Cadangan Karbon Tanaman Berkayu di Hutan Desa Sungai Pelang, Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat**

**Khansa Falere Subarkah<sup>1</sup>, Tatik Suhartati<sup>1\*</sup>, Hastanto Bowo Woesono<sup>1</sup>,  
Purwadi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

<sup>2</sup>Magister Manajemen Perkebunan INSTIPER Yogyakarta

<sup>\*</sup>)email korespondensi: [tatik.suhartati@instiperjogja.ac.id](mailto:tatik.suhartati@instiperjogja.ac.id)

### **ABSTRACT**

*The Sungai Pelang Village Forest, Block 11 Sub-block G, possesses a diversity of vegetation consisting of various species with different growth stages and has the potential to store carbon stocks. This research aims to estimate the biomass and carbon stocks of various woody plant species. The estimation uses a non-destructive method. The sampling method employed was the transect line method with a 10% sampling intensity, resulting in 13 observation plots with a distance of 63 meters between plots. The data collected included diameter, tree height, and the specific gravity of the species found. The results showed that the estimated total biomass is 87,40 tons/ha, and the carbon stock is 41,08 tons/ha, which is dominated by the tumih wood (*Combretocarpus rotundatus* (Miq.) Danser) and Geronggang (*Cratoxylum arborescens*).*

**Keywords:** Biomass; carbon stocks; stages of the tree growth

### **PENDAHULUAN**

Hutan memiliki peran penting terhadap siklus karbon global. Pohon-pohon dan berbagai jenis vegetasi lain yang tumbuh di hutan, menyerap karbon dalam bentuk CO<sub>2</sub> dari atmosfer sehingga mengurangi kontribusi gas CO<sub>2</sub> dalam menyumbang emisi yang menyebabkan terjadinya gas rumah kaca. Proses sekuestrasi C terjadi dengan cara CO<sub>2</sub> dari udara diserap melalui proses fotosintesis, diubah menjadi karbohidrat (gugus gula) yang disebarkan ke seluruh tubuh tumbuhan, ditimbun ke dalam tubuh tumbuhan sebagai biomasa (Junaedi, 2008). Hutan alam memiliki fungsi ekologis penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Salah satu diantaranya adalah fungsi hutan alam dalam menjaga iklim di dalam kawasan hutan maupun di luar hutan. Hutan alam memainkan peran utama dalam siklus karbon karena hutan menyumbang sebagian besar pertukaran karbon antara atmosfer dan biosfer terestrial dibandingkan jenis ekosistem lainnya, hal ini terkait dengan kemampuan tegakan hutan untuk menyerap karbondioksida dan melepaskan oksigen dalam proses

fotosintesis. Semakin banyak karbondioksida yang diserap oleh tanaman dan disimpan dalam bentuk biomasa maka semakin besar pengaruh buruk efek gas rumah kaca dapat dikendalikan. Oleh karenanya jumlah biomasa tumbuhan perlu diketahui, agar dapat diketahui jumlah kandungan karbon, dan pada akhirnya dapat dihitung jumlah CO<sub>2</sub> yang diserap oleh tanaman dari atmosfer.

Alhamd et al. (2025) menyebutkan biomasa dan karbon sangat terkait dengan karakteristik hutan, termasuk luas bidang dasar dan tinggi pohon (struktur tegakan) keanekaragaman dan kekayaan spesies (komposisi spesies). Tipe hutan, struktur tegakan, dan komposisi spesies merupakan penentu utama kapasitas penyimpanan karbon. Vegetasi atau pohon-pohon hutan menyimpan cadangan karbon paling banyak (Selfiany et al., 2023). Biomasa pada vegetasi diukur untuk menaksir karbon tersimpan yang menggambarkan kondisi banyaknya karbon dioksida yang diserap dari atmosfer pada tumbuhan atau vegetasi (Hakim et al., 2021).

Penelitian Prahara et al., (2015) dan Samsuedin et al. (2009) tentang potensi biomasa karbon hutan alam, pendugaan biomasa dilakukan dengan memanfaatkan variabel-variabel kunci seperti tinggi pohon, diameter batang, dan berat jenis kayu, yang kemudian diolah melalui model matematis yang sesuai yang selanjutnya dapat digunakan untuk menaksir biomasa. Setelah biomasa diketahui, kandungan karbon dapat diperkirakan dengan mengalikan biomasa dengan faktor konversi sebesar 0,47 (Badan Standarisasi Nasional, 2019).

Metode umum untuk memperkirakan biomasa hutan adalah melalui penggunaan persamaan alometrik yang menghubungkan biomasa individu pohon dengan pengukuran non-destruktif yang mudah diperoleh, seperti diameter serta berat jenis. Model alometrik umumnya digunakan untuk memperkirakan biomasa hutan (Picard et al., 2015). Model ini menggunakan fungsi matematika yang menghubungkan biomasa pohon dengan variabel pohon yang mudah diukur seperti diameter setinggi dada (DBH), tinggi total (H) dan kepadatan kayu (Sileshi, 2014). Penggunaan persamaan alometrik dalam pendugaan biomasa dan cadangan karbon memiliki keunggulan karena bersifat non-destruktif, efisien, serta memiliki tingkat akurasi yang tinggi, sehingga sesuai diterapkan pada hutan desa dan kawasan perhutanan sosial.

Hutan Desa Sungai Pelang Blok 11 Sublok G memiliki keanekaragaman vegetasi yang terdiri dari berbagai spesies dengan tingkat pertumbuhan yang berbeda-beda. Hutan Desa Sungai Pelang berperan penting dalam penyerapan C dan penyimpanan karbon karena kombinasi kondisi biofisik hutan alam, struktur vegetasi, dan pola pengelolaan berbasis masyarakat. Untuk mengukur kontribusi hutan ini dalam penyimpanan karbon, perlu diketahui kandungan biomasa dan cadangan karbon pada setiap spesies tanaman berkayu dan tingkat pertumbuhannya. Informasi ini dapat memberikan gambaran tentang seberapa besar

kontribusi setiap spesies dan tingkat hidup dalam menyimpan karbon. Dengan demikian, dapat mengukur kemampuan hutan ini dalam menyimpan karbon. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan biomasa dan cadangan karbon pada spesies tanaman berkayu dan setiap tingkat pertumbuhannya.

## METODE PENELITIAN

Penaksiran cadangan karbon dilakukan menggunakan metode tanpa pemanenan (*Non-Destructive Sampling*) dengan memanfaatkan persamaan alometri dari Ketterings et al., (2001). Plot dibuat pada Hutan Desa Wana Gambut, Blok 11 Sub Blok G, seluas 5 Ha, menggunakan metode jalur transek, intensitas sampling 10%, jumlah plot 13 dengan jarak antar plot 63 m. Ukuran plot 20 m x 20 m untuk pohon, 10 m x 10 m untuk pengukuran tiang, 5 m x 5 m untuk pengukuran pancang, 2 m x 2 m untuk pengukuran semai. Pembagian tingkat hidup didasarkan pada Badan Standarisasi Nasional (2019).

Biomasa ditaksir menggunakan persamaan allometrik menurut Ketterings et al., (2001), dengan berat jenis disesuaikan dengan spesies:

$$BK = 0,11 \rho D^{2,62}$$

Keterangan:

BK : Berat kering

$\rho$  : Berat jenis kayu ( $\text{gr/cm}^3$ )

D : Diameter pohon (cm)

Hasil penaksiran biomasa digunakan untuk menaksir jumlah karbon tersimpan. Menurut Badan Standarisasi Nasional (2019) mengukur estimasi jumlah karbon yang tersimpan dapat dihitung dengan mengalikan total berat massanya dengan konsentrasi C yang biasanya pada bahan organik sebesar 47%.

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

Keterangan:

$C_b$  : Kandungan karbon dari biomasa

B : Total biomasa

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

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jenis Tanaman Berkayu yang Ditemukan

Pada lokasi penelitian ditemukan 14 spesies tanaman berkayu seperti pada Tabel 1. Secara umum variasi diameter menunjukkan variasi yang tinggi, namun jika dilihat dari variasi diameter yang cenderung homogen untuk semua spesies terdapat pada tingkat pohon dan tiang, dengan nilai koefisien variasi 10-20%. Sedangkan pada tingkat pancang dan semai memiliki variasi yang besar (heterogen) dengan koefisien variasi diatas 30%. Hal ini sesuai dengan kondisi hutan Desa Wana Gambut berupa hutan alam sengan fungsi hutan lindung sehingga memiliki diameter yang relatif heterogen.



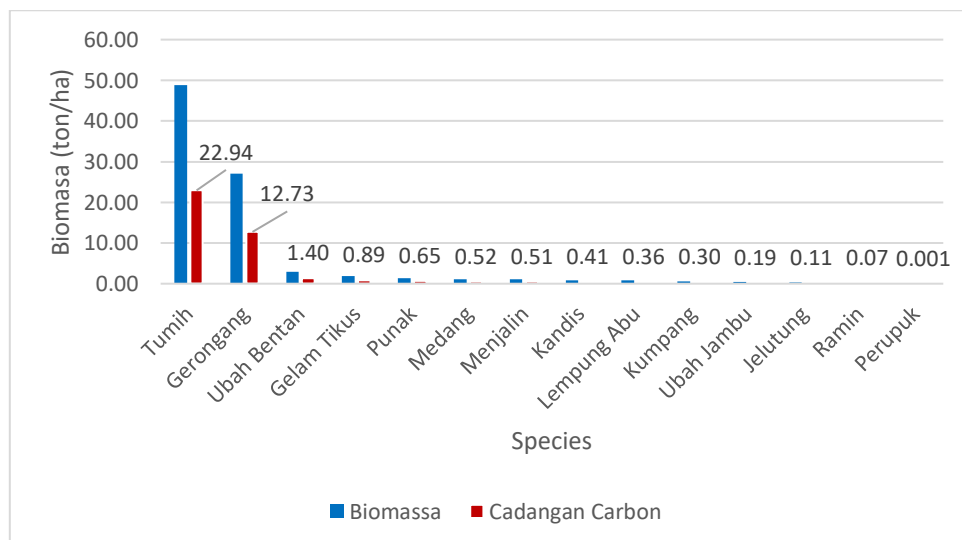
Tabel 1. Berbagai Jenis Tanaman Berkayu yang Ditemukan

No	Nama Latin	Nama Daerah	Rata-rata Diameter (Cm)
1	<i>Chaetocarpus castanocarpus</i>	Ubah Bentan	6,17
2	<i>Combretocarpus rotundatus</i> (Miq.) Danser	Perapat (tumih)	12,37
3	<i>Cratoxylon arborescens</i>	Geronggang	10,18
4	<i>Dyera costulata</i>	Jelutung	12,00
5	<i>Garcinia xanthochymus</i>	Kandis	23,50
6	<i>Gonystylus bancanus</i>	Ramin	5,00
7	<i>Litsea spp</i>	Medang	12,00
8	<i>Lophopetalum beccarianum</i> Pierre	Perupuk	0,70
9	<i>Myristica sp.</i> Gronov	Kumpang	7,33
10	<i>Syzygium sp</i>	Ubah Jambu	14,00
11	<i>Syzygium zeylanicum</i>	Gelam Tikus	9,33
12	<i>Tetramerista glabra</i> Miq.	Punak	12,00
13	<i>Vitex pubescens</i> Vahl.	Lempung Abu	4,76
14	<i>Xanthophyllum flavescens</i>	Menjalin	4,86

Sumber: Data primer, 2025

### Taksiran Biomasa dan Cadangan Karbon Berdasarkan Spesies Tanaman Berkayu

Taksiran biomasa pada suatu jenis dipengaruhi oleh diameter, berat jenis dan jumlah individu. Secara umum hutan dengan biomasa dan kandungan karbon yang tinggi akan lebih baik kondisinya dibandingkan dengan hutan dengan biomasa dan kandungan karbon yang rendah. Sebagian karbon akan menjadi energi untuk proses fisiologi tanaman dan sebagian masuk kedalam struktur tumbuhan dan menjadi bagian dari tumbuhan, misalnya selulosa yang tersimpan pada batang, akar, ranting dan daun (Selfiany et al., 2023). Ambarwati et al. (2019) menyebutkan biomasa terbesar terdapat pada batang yang merupakan bagian berkayu dan tempat penyimpanan cadangan hasil fotosintesis terbesar untuk pertumbuhan.



Gambar 1. Taksiran Biomasa dan Cadangan Karbon Berdasarkan Spesies

Sumber: Data primer, 2025

Gambar 1 menunjukkan tumih (*Combretocarpus rotundatus* (Miq.) Danser) merupakan spesies yang memiliki biomasa tertinggi yaitu sebesar 48,80 ton/ha dengan

cadangan karbonnya 22,94 ton/ha. Pada jenis ramin (*Gonystylus bancanus*), dan perupuk (*Lophopetalum beccarianum* Pierre) memiliki rata-rata biomasa yang rendah. Hal ini dikarenakan jenis tersebut hanya ditemukan satu individu saja pada lokasi penelitian. Muin (2009) menyebutkan bahwa ramin merupakan jenis dominan pada hutan rawa gambut, sekarang ini sudah mulai langka, sehingga masuk dalam daftar CITES Apendix II. Spesies geronggang (*Cratoxylon arborescens*) menempati urutan ke dua setelah tumih.

Perbedaan cukup signifikan terdapat pada biomasa dan cadangan karbon yang tersimpan antar jenis, selisih jumlah karbon diantara beberapa jenis tersebut cukup besar. Hal ini disebabkan jumlah individu dan perbedaan diameter pohon serta berat jenis kayu. Disamping itu jenis tumih dan geronggang merupakan jenis yang mudah tumbuh setelah mengalami kebakaran. Jenis tumbuhan tumih ini mampu membentuk trubus (*resprouting*) dari pangkal batang setelah terbakar (Hastuti et al., 2015), Tumih memiliki sifat yang mudah tumbuh dan kemampuannya beradaptasi dengan kondisi lingkungan. Geronggang merupakan salah satu tanaman yang memiliki kemampuan hidup yang tinggi dan merupakan salah satu tanaman konservasi (Mojjol & Nasly, 2014). Geronggang tumbuh di kawasan hutan rawa, rawa gambut dan zona peralihan antara hutan rawa dan hutan tanah kering. Tanaman ini mempunyai kemampuan dalam mengembalikan zat hara di daerah gambut (Junaedi, 2018).

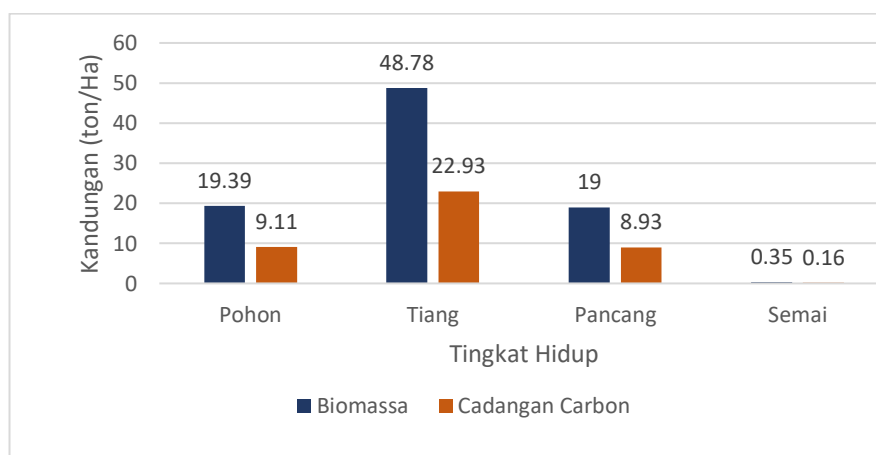
Tumih dan geronggang memiliki jumlah individu yang lebih banyak dan sering ditemukan dibandingkan spesies yang lainnya. Ini menunjukkan bahwa ke dua jenis tersebut merupakan jenis yang memiliki kedudukan paling penting atau paling dominan menurut tingkat pertumbuhannya di Hutan Desa Wana Gambut. Santoso et al. (2021) menyebutkan cadangan karbon pada berbagai jenis vegetasi berbeda-beda karena dipengaruhi oleh jumlah individu tumbuhan dan ukuran diameter batangnya. Jumlah individu spesies tumih sebanyak 160 batang sedangkan spesies perupuk hanya ditemukan 1 batang pada lokasi penelitian. Keterbatasan jumlah dan sebaran ini menunjukkan juga kontribusi terhadap besarnya biomasa dan cadangan karbon. Kelimpahan dan sebaran yang luas ini menunjukkan bahwa tumih merupakan salah satu spesies yang dominan di area penelitian seperti juga ditemukan dalam Samsodin et al. (2016). Irma et al. (2022) menyebutkan salah satu jenis yang tumbuh di lahan gambut yaitu Tumih (*Combretocarpus rotundatus* (Miq.) Danser). Tumih merupakan salah satu jenis pohon asli hutan rawa gambut.

Jumlah pohon berdiameter  $\geq 20$  cm mencapai 102 individu/ha. Jika dibandingkan yang ditemukan oleh Hastuti et al. (2015) struktur tegakan pada kelas penutupan lahan hutan rawa sekunder pada diameter  $\geq 20$  cm mencapai 258 individu/ha dan pada belukar sejumlah 13 individu/ha. Petak lokasi penelitian menunjukkan regenerasi aktif, seperti yang ditunjukkan oleh banyaknya spesies dan semai yang tumbuh di celah-celah yang tercipta akibat kematian

beberapa pohon berdiameter besar seperti ditemukan juga pada Chin et al. (2023); Ordóñez et al. (2024); dan Rosleine et al. (2023).

### Taksiran Biomasa dan Cadangan Karbon Berdasarkan Tingkat Pertumbuhan

Jumlah individu semua spesies tanaman berkayu sesuai tingkat pertumbuhan ditemukan sebanyak 53 pohon, 113 tiang, 98 pancang dan 41 semai. Gambar 2 menunjukkan tingkat pertumbuhan tiang memiliki jumlah biomasa sebesar 48,78 ton/ha. Tingginya biomasa pada tingkat tiang dikarenakan adanya lahan bekas terbakar pada lokasi penelitian. Setelah kebakaran, ekosistem memasuki fase pemulihan. Pada fase ini, tiang dan pancang yang tumbuh cepat dapat mendominasi karena tingkat tiang dan pancang dapat memanfaatkan sumber daya yang tersedia dengan lebih baik.



Gambar 2. Taksiran Biomasa dan Cadangan Karbon Berdasarkan Tingkat Pertumbuhan  
Sumber: Data primer, 2025

Jumlah dan sebaran individu tingkat tiang paling banyak dibandingkan dengan jumlah dan sebaran individu tingkat pertumbuhan lainnya, tiang cenderung lebih dominan karena adanya kebutuhan untuk tumbuh tinggi guna mengakses cahaya matahari, seperti yang ditemukan juga oleh Mohammadi *et al.* (2017) pada tingkat tiang umumnya mengembangkan pertumbuhan ke arah vertikal yang lebih agresif untuk memperoleh cahaya secara maksimal, sehingga mendukung kelangsungan hidup dan dominansi mereka dalam struktur komunitas vegetasi. Keunggulan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi fisiologis. Tetapi juga memperbesar peluang bertahan hidup dan reproduksi, sehingga mendukung peran dominan mereka dalam struktur komunitas vegetasi. Secara ekologi, pola ini mencerminkan prinsip kompetisi interspesifik dalam teori dinamika suksesi. Dimana spesies yang mampu mengakses sumber daya terbatas secara lebih efektif akan mendominasi komunitas dalam jangka panjang.

Semakin besar biomasa suatu tumbuhan, semakin banyak karbon yang dapat disimpan sesuai yang ditemukan apada Paradika et al. (2021). Faktor lain yang menyebabkan nilai cadangan karbon tingkat tiang lebih tinggi karena hutan sedang regenerasi aktif. Hutan

yang aktif cenderung memiliki banyak individu pada tingkat tiang. Biomasa yang tinggi akan menyimpan beberapa ton karbon dalam biomasa tingkat hidup vegetasi oleh karena itu berguna untuk penyimpanan karbon (Kärenlampi, 2021).

Hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan hasil pada Selfiany et al., (2023) dan Mulyadi et al., (2022) terdapat perbedaan potensi cadangan karbon, hasil yang diperoleh dalam penelitian ini 87,52 ton/ha, sedangkan hasil Selfiany et al., (2023) sebesar 104,44 ton/ha dan Mulyadi et al., (2022) sebesar 77,76 ton/ha. Perbedaan ini dapat dijelaskan oleh kondisi spesifik lokasi penelitian, yaitu adanya jejak aktivitas pertambangan emas yang telah mengubah struktur tanah dan vegetasi yang mengakibatkan terdapat ruang kosong karena adanya sumur bekas galian tambang emas.

### KESIMPULAN

Jenis tumih *Combretocarpus rotundatus* (Miq.) Danser merupakan spesies tanaman berkayu yang memiliki biomasa dan cadangan karbon tertinggi. Cadangan karbon Tumih sebesar 22,94 ton/ha, urutan ke dua geronggang (*Cratoxylon arborescens*) 12,73 ton/ha. Biomasa yang tersimpan pada seluruh spesies tanaman berkayu blok 11 sub blok G Hutan Desa Sungai Pelang Kabupaten Ketapang sebesar 87,40 ton/ha dan cadangan karbon sebesar 41,08 ton/ha.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alhamd, L., Setijo, J., & Lintang, A. (2025). Trees , Forests and People Biomass and Carbon Sequestration in Four Sub-Montane Forest Types : Insights from Multiple-Year Monitoring Data in Indonesia. *Trees, Forests and People*, 22(November), 101078. <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2025.101078>
- Ambarwati, A., Duryat, & Hidayat, W. (2019). INP Vegetasi dan Karbon Tersimpan Pada HKM Bina Wana Kecamatan Kebun Tebu Kabupaten Tebo Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal Hutan Tropis*, 7(2), 1–23.
- Badan Standarisasi Nasional, B. (2019). Pengukuran dan Perhitungan Cadangan Karbon- Pengukuran Lapangan untuk Penaksiran Cadangan Karbon Berbasis Lahan (land-based carbon accounting). *Badan Standarisasi Nasional, SNI 7724:2*.
- Hakim, R., Suyanto, S., & Asyari, M. (2021). Estimasi Cadangan Karbon Atas Permukaan Tanah Di Kawasan Hutan Lindung Liang Anggang Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan. *Jurnal Sylva Scienteeae*, 4(5), 793. <https://doi.org/10.20527/jss.v4i5.4201>
- Hastuti, S., Muin, A., & Thamrin, E. (2015). Keanekaragaman Jenis Vegetasi pada Hutan Rawa Gambut Sekunder dan Belukar Rawa Desa Sungai Pelang Kabupaten Ketapang. *Jurnal Hutan Lestari*, 2(3), 435–443.
- Irma, Burhanuddin, & Wulandari, R. S. (2022). Pertumbuhan Tumih (*Combretocarpus rotundatus* (Miq.) Danser) Pada Beberapa Media Persemaian. *Jurnal Lingkungan Hutan Tropis*, 1(2), 497–503.
- Junaedi, A. (2008). Kontribusi Hutan Sebagai Rosot Karbondioksida (Contribution of Forest as Carbondioxide Sink). *Info Hutan*, V(1), 1–7.
- Junaedi, A. (2018). *Growth Performance of Three Native Tree Species for Pulpwood Plantation In Drained Peatland of Pelalawan District , Riau Growth Performance of Three Native Tree Species for Pulpwood. Indonesian Journal of Forestry Research* 5(2), 119–132. <https://doi.org/10.20886/ijfr.2018.5.2.95-119-132>

- Kärenlampi, P. P. (2021). Capital Return Rate and Carbon Storage on forest Estates of Three Boreal Tree Species. *Sustainability (Switzerland)*, 13(12). <https://doi.org/10.3390/su13126675>
- Ketterings, Q. M., Coe, R., Van Noordwijk, M., Ambagau, Y., & 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/10.1016/S0378-1127\(00\)00460-6](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00460-6)
- Mojiol, A. R., & Nasly, N. (2014). *Growth Performance of Three Indigenous Tree Species (Cratogeomys arborescens Vahl, Blume, Alstonia spathulata Blume, and Stemonurus scorpioides Becc.) Planted at Burned Area in Klias Peat Swamp Forest, Beaufort, Sabah, Malaysia*. 1, 66–78.
- Muin, A. (2009). *Teknologi Penanaman Ramin (Gonystylus bancanus (miq.) Kurz) pada Areal Bekas Tebangan*. Untan Press.
- Mulyadi, Gusti Hardiansyah, & M. Sofwan Anwar. (2022). Struktur Vegetasi, Komposisi Jenis dan Potensi Karbon pada Tegakan Hutan Rawa Gambut di Kecamatan Batu Ampar Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Tengawang*, 12(2), 157–171. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/tengawang/article/view/51818%0Ahttps://jurnal.untan.ac.id/index.php/tengawang/article/viewFile/51818/75676594479>
- Paradika, G. Y., Kissinger, K., & Rezekiah, A. A. (2021). Pendugaan Cadangan Karbon Vegetasi di Sempadan Sungai pada Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (Khdtk) Universitas Lambung Mangkurat. *Jurnal Sylva Scientiae*, 4(1), 98. <https://doi.org/10.20527/jss.v4i1.3098>
- Picard, N., Rutishauser, E., Ploton, P., Ngomanda, A., & Henry, M. (2015). Forest Ecology and Management Should Tree Biomass Allometry be Restricted to Power Models? *Forest Ecology and Management*, 353, 156–163. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2015.05.035>
- Prahara, A., Hardiansyah, G., & Widhanarto, G. O. (2015). Studi Potensi Biomassa dan Karbon pada Tegakan Hutan di Kphp Model Sungai Merakai Kabupaten Sintang Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari*, 3(2), 173–183.
- Samsedin, I., Sukiman, H., Wardani, M., & Heriyanto, N. M. (2016). Biomasa Dan Kandungan Karbon Kayu Afrika (Maesopsis emenii Engl.) di Bodogol, Sukabumi, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 13(1), 73–81. <https://doi.org/10.20886/jpht.2016.13.1.73-81>
- Samsedin, I., Wayan Susi Dharmawan, I., & Chairil Anwar, S. (2009). Potensi Biomassa Karbon Hutan Alam Dan Hutan Bekas Tebangan Setelah 30 Tahun di Hutan Penelitian Malinau, Kalimantan Timur (Carbon Biomass Potency of Old Growth Forest and Thirty Year-Old Logged Over Forest in Malinau Research Forest, East Kalimantan)\*. *Journal Penelitian Dan Konservasi Alam*, 6(1), 47–56.
- Santoso, N., Sutopo, S., Prasetya Pambudi, G., Febriansyah Danarta, V., Alif Wibisono, R., Puji Astuti, T., & Aryo Wicaksono, D. (2021). Pendugaan Biomassa dan Serapan Karbon Di Beberapa Areal Taman Hutan Kota Jakarta, Bekasi dan Bogor (*Estimated Value of Biomass and Carbon Sequestration in Several Forest Park of Jakarta, Bekasi and Bogor*). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 18(1), 35–49. <https://doi.org/10.20886/jpht.2021.18.1.35-49>
- Selfiany, W. O., Mulyadi, & Sumarni, S. (2023). Potensi Karbon pada Tegakan Pohon di Hutan Desa Nanga Semangut Kabupaten Kapuas Hulu. *Piper*, 19(2), 145–152. <https://doi.org/10.51826/piper.v19i2.915>
- Sileshi, G. W. (2014). A Critical Review of Forest Biomass Estimation Models, Common Mistakes and Corrective Measures. *Forest Ecology and Management*, 329, 237–254. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.06.026>