

TIMBUNAN KARBON BATANG KAYU KARET (*Hevea Brasiliensis*) DI AREAL HGU PT SUMATERA BARIE PLANTATION TBK AEK SALABAT KABUPATEN ASAHAN

Benteng H. Sihombing*¹ dan Marulam M.T Simarmata²

^{1,2}Program Studi Kehutanan Universitas Simalungun, Jl. Sisingamangaraja Barat, Kota
Pematangsiantar 21139 Sumatra Utara. Indonesia.

E-Mail: bentengsihombing@gmail.com (*Corresponding author)

Submit: 17-04-2025

Revisi: 23-06-2025

Diterima: 04-08-2025

ABSTRAK

Timbunan Karbon Batang Kayu Karet (*Hevea Brasiliensis*) Di Areal Hgu Pt Sumatera Barie Plantation Tbk Aek Salabat Kabupaten Asahan. Pemanasan global yang terjadi di permukaan bumi merupakan akibat dari peningkatan suhu atmosfer bumi sebagai akibat intensitas dari penggunaan bahan bakar fosil, penebangan pohon dan kerusakan pohon yang sudah tidak terkendali lagi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter pertumbuhan tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) dan potensi timbunan carbon pada tegakan karet (*Hevea brasiliensis*.) HGU PT Bakrie Sumatera Plantation Tbk. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode inventarisasi potensi kayu dengan mengukur diameter, tinggi bebas cabang dan volume kayu. Pengolahan data potensi Carbon dilakukan dengan menggunakan rumus allometric yang digunakan oleh Lubis A.R (2011), Chave et al (2005) dan Khairiah et al (2011). Hasil penelitian menunjukkan bahwa diameter batang pohon karet rata-rata berumur 5 tahun, 10 tahun, 15 tahun dan 20 tahun berturut-turut adalah 15 cm, 18 cm, 22 cm dan 30 cm. Tinggi pohon bebas cabang kayu karet rata-rata berumur 5 tahun, 10 tahun, 15 tahun dan 20 tahun berturut-turut adalah 2,43 m, 4,22 m, 7,08 dan 10,61m. Sedangkan volume kayu pohon karet rata-rata berumur 5 tahun, 10 tahun, 15 tahun dan 20 tahun berturut-turut adalah 9,0955 m³/ha, 21,1723 m³/ha, 57,4295 m³/ha dan 163,5759 m³/ha. Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa potensi Carbon kawasan HGU Bakrie Sumatera Plantation Aek Salabat Kabupaten Asahan menurut perhitungan rumus Lubis, AR adalah 2,0513 ton/ ha, menurut rumus Chave adalah 3,4290 ton/ ha, menurut perhitungan rumus Khairiah adalah 4,1150 ton/ ha serta potensi Carbon rata-rata dari ketiga rumus tersebut adalah 3,2118 ton/ ha.

Kata kunci : Hak Guna Usaha, Tanaman Karet, Timbunan Carbon.

ABSTRACT

Carbon Pile Of Rubber Wood Sticks (*Hevea Brasiliensis*) In The Hgu Area Of Pt Sumatera Barie Plantation Tbk Aek Salabat Asahan District. Global warming that occurs on the earth's surface is the result of an increase in the temperature of the earth's atmosphere as a result of the intensity of the use of fossil fuels, deforestation and uncontrolled tree destruction. This research aimed to know the growth character and carbon sinked of rubber stand (*Hevea brasiliensis*) in Bakrie Sumatera Plantation Ltd cultivation rights. The methods using in this research of inventory of woods potency of measured diametres, steam height and woods volume. The carbon sinked counted formula of Lubis A.R (2011), Chave et al (2005) and Khairiah et al (2011). The inventory result is known that the steam diametres of 5 years, 10 years, 15 yeras and 20 years sequensially are 15 cm, 18 cm, 22 cm and 30 cm. The steam height of of 5 years, 10 years, 15 yeras and 20 years sequensially are 2,43 m, 4,22 m, 7,08 dan 10,61m. Bur the woods volume of 5 years, 10 years, 15 yeras and 20 years are 9,0955 m³ha⁻¹, 21,1723 m³ha⁻¹, 57,4295 m³ha⁻¹ and 163,5759 m³ha⁻¹. Based on the result of research can be concluded that the ecosystem carbon in according to Lubis, AR formula is 2,0513 tonha⁻¹, according to Chave formula is 3,4290 tonha⁻¹, according to Khairiah formula is 4,1150 tonha⁻¹ and the average of 3 formulas is 3,2118 tonha⁻¹.

Key words : Carbon sinked, Cultivation Rights, Rubber plants.



1. PENDAHULUAN

Pemanasan global yang terjadi di permukaan bumi merupakan akibat dari peningkatan suhu atmosfer bumi sebagai akibat intensitas dari penggunaan bahan bakar fosil, penebangan pohon dan kerusakan pohon yang sudah tidak terkendali lagi. Pemanasan global tersebut mengakibatkan meningkatnya intensitas efek rumah kaca yang diterima oleh permukaan bumi. Dengan meningkatnya intensitas efek rumah kaca tersebut, radiasi dan sinar matahari yang terjatuh di atmosfer juga lebih besar. Isu lingkungan global belum dipahami dan diterapkan dalam pembangunan nasional dan daerah. Berbagai upaya untuk mengatasi masalah tersebut telah dilakukan, salah satunya dengan meningkatkan kualitas hutan yang luasnya semakin menurun sehingga tetap mampu mempertahankan konsekuensi dari perubahan iklim adalah sangat berpengaruh nyata pada keadaan bumi saat ini.

Penelitian menyatakan emisi gas rumah kaca harus dipotong sebesar 60-80% pada tahun 2050, karena suhu permukaan bumi mengalami peningkatan sebesar $\pm 2^\circ \text{C}$ setiap tahun (Pedroni et al., 2013). Peran ekosistem daratan dalam siklus carbon global merupakan topik yang menarik bagi peneliti dan pembuat kebijakan lingkungan. Aliran carbon dari atmosfer ke vegetasi merupakan aliran yang bersifat dua arah, yaitu pengikatan CO_2 ke dalam biomasa melalui fotosintesis dan pelepasan CO_2 ke atmosfer melalui proses dekomposisi dan pembakaran (Lasco dalam Petsa and N.Y, 2019).

Oleh karena itu pengukuran secara kuantitatif CO_2 tersimpan dalam berbagai macam penggunaan lahan perlu dilakukan karena setara dengan produksi oksigen yang dilepaskan ke atmosfer. Selain itu masalah keamanan lingkungan saat ini sudah menjadi salah satu prasarat penting

dalam menjamin kehidupan manusia dan sudah disepakati dalam perdagangan carbon secara global. Pada kenyataannya, hingga saat ini pengembangan perkebunan khususnya perkebunan karet masih berorientasi pada nilai ekonomi produksi seperti produksi lateks pada karet, sedangkan masalah lingkungan hidup masih kurang mendapatkan perhatian yang serius. Karet (*Hevea brasiliensis*) berasal dari benua Amerika dan saat ini menyebar luas ke seluruh dunia. Karet dikenal di Indonesia sejak masa kolonial Belanda, dan merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memberikan sumbangan besar bagi perekonomian Indonesia.

Namun demikian, peranan ekosistem perkebunan karet (*Hevea brasiliensis*) saat ini masih didominasi dengan pemanfaatan langsung untuk pembuatan berbagai jenis barang keperluan sehari-hari, misalnya pembuatan sepatu, pakaian serta peralatan lainnya seperti alat olah raga dan otomotif. Peranan karet (*Hevea brasiliensis*) sebagai tanaman penyerap carbon belum menjadi perhatian oleh masyarakat. Jenis tanaman karet memiliki peranan yang sangat penting dalam penyerapan CO_2 karena memiliki kanopi lebih lebar dan permukaan hijau daun yang luas. Tetapi pada kenyataannya tanaman karet yang sudah tua dan produksi getahnya tidak optimal lagi dan digantikan oleh tanaman karet yang lain dengan cara ditebang dengan istilah replanting dan newplanting.

Replanting merupakan penanaman ulang tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) setelah tanaman lama tidak ekonomis lagi. Sedangkan newplanting merupakan penanaman bukaan baru yang sebelumnya tidak ditanamai karet. Sebagai golongan tumbuhan berdaun lebar (*broadleaf species*), jenis karet (*Hevea brasiliensis*) memiliki kapasitas fotosintesis yang tinggi dalam menghasilkan oksigen bagi kehidupan manusia. Pengusahaan

perkebunan karet (*Hevea brasiliensis*) saat ini makin maju karena kebutuhan lateks yang semakin meningkat. Secara perekonomian nasional, produksi lateks dari karet (*Hevea brasiliensis*) sudah memberikan kontribusi yang besar bagi negara dan kesejahteraan masyarakat Indonesia. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui karakter pertumbuhan tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) pada areal HGU PT Bakrie Sumatera Plantation Tbk. Untuk mengetahui timbunan carbon pada tegakan karet (*Hevea brasiliensis*) HGU PT Bakrie Sumatera Plantation Tbk.

2. METODA PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di areal Hak Guna Usaha Perkebunan Karet PT Bakrie Sumatera Plantation Tbk Aek Salabat Estate Kabupaten Asahan. Pada bulan Vopember 2022-Januari 2023.

2.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah tanaman karet dari beberapa kelas umur yang ada pada areal hak guna usaha PT Bakrie Sumatera Plantation Tbk Aek Salabat Estate. Bahan tanaman karet yang diinventarisasi adalah tegakan karet yang meliputi umur 5 tahun, 10 tahun, 15 tahun dan, 20 tahun.

Alat-alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini terutama adalah GPS, meteran kain, piber, tally sheet, ballpoint, marker, kamera, computer, printer, scanner dan lain-lain.

2.3. Inventarisasi Lapangan

2.3.1. Pengukuran dan Pencatatan Data.

Inventarisasi data lapangan dilakukan mengikuti tahap-tahan sebagai berikut.

- 1) Menetapkan areal perkebunan kelapa sawit sesuai dengan kelas umur tanaman yang sesuai dengan yang sudah ditetapkan dalam metode penelitian.
- 2) Mengukur titik koordinat lokasi pengambilan sampel dan dokumentasi berupa photo penampilan tegakan karet.
- 3) Melakukan pengukuran dan pencatatan diameter batang setinggi dada (1,30 m) dan tinggi bebas cabang atas 50 batang tegakan karet menurut kelas umur yang ditentukan dalam metode penelitian.
- 4) Mengumpulkan data hasil pengukuran dan pencatatan untuk disajikan dalam program excel untuk mempermudah pengolahan data.

2.3.2. Pengolahan Data.

Pengolahan data hasil pengukuran dan pencatatan lapangan dilakukan untuk mengetahui rata-rata diameter batang setinggi dada dan rata-rata tinggi pohon yang diakitkan dengan kelas umur tanaman yang diukur. Dengan diketahuinya rata-rata diameter batang setinggi dada dan rata-rata tinggi tanaman bebas cabang maka dapat diketahui volume batang tanaman yang selanjutnya digunakan dalam menaksir biomassa tanaman. Data hasil perhitungan biomassa tanaman akan digunakan untuk menaksir cadangan karbon, baik cadangan karbon per plot maupun cadangan karbon pada areal hak guna usaha PT Bakrie Sumatera Plantation Tbk Aek Salabat Estate.

Untuk menentukan cadangan karbon dalam batang kelapa sawit maka sebelumnya dilakukan perhitungan volume batang. Volume batang adalah

fungsi dari variabel bebas berupa diameter setinggi dada, tinggi pohon bebas.

$$\text{Vol} = f(d, h) \quad (1)$$

$$\text{Vol (m}^3\text{)} = 0,785 * D^2 * Hbc * fb \quad (2)$$

Di mana:

Vol (m ³)	: Volume batang
D (m)	: Diameter setinggi dada
Hbc (m)	: Tinggi pohon bebas cabang
fb	: Faktor bentuk batang (0,50)

Model persamaan allometrik yang digunakan untuk menaksir cadangan karbon dalam penelitian ini adalah model yang sudah pernah dilakukan pada tegakan karet sebagaimana yang digunakan oleh Lubis A.R (2011) dalam penelitian penaksiran Carbon di kawasan Hak Guna Usaha PT Perkebunan Negara III dan IV dengan persamaan yaitu $Y = 0,002382 * D^2 * 3385 * H * 0,9411$, di mana Y = karbon biomassa kering (kg/pohon), D = diameter batang setinggi dada (± 130 cm) yang diukur tegak lurus batang (cm), dan H = tinggi bebas percabangan pohon karet (m).

Selanjutnya untuk membandingkan dengan persamaan lain yang sudah pernah dilakukan oleh peneliti lain yaitu rumus penaksiran cadangan Carbon dalam batang tanaman yang dihitung dengan menggunakan rumus allometrik standar yang dikemukakan Chave et al (2005) dengan rumus $Y = 0,0509 * p * D^2 * H$ dan rumus standar yang digunakan Khairiah (2011) dengan formula potensi Carbon adalah $Y = \text{Vol} * fb * bj * fC$, di mana fb = faktor bentuk kayu karet (0,5), bj = berat jenis kayu karet

rata-rata (0,61 gr/cm³) dan fC = faktor Carbon dalam kayu (0,47). Hasil dari perhitungan cadangan Carbon dalam tegakan ini akan dibandingkan menurut kedua rumus penaksiran cadangan Carbon pada tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) pada umur yang berbeda dan juga menghitung total cadangan Carbon pada areal Hak Guna Usaha PT Bakrie Sumatera Plantation Tbk Aek Salabat Estate.

2.4. Analisis Data

Analisis data hasil pengolahan data hasil pengukuran dan pencatatan lapangan digunakan untuk menghitung cadangan karbon individual, plot dan areal hak guna usaha. Cadangan karbon areal hak guna usaha yang diketahui berdasarkan pengolahan data merupakan gambaran cadangan karbon ekosistem khususnya pada lahan kebun karet PT Bakrie Sumatera Plantation Tbk Aek Salabat Estate dari beberapa kelas umur yang ada. Dengan diperolehnya data cadangan karbon ekosistem maka dapat diketahui juga kapasitas pengikatan karbondioksida yang selanjutnya dalam proses fotosintesis menghasilkan oksigen yang dibutuhkan oleh manusia dalam pernafasan.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.2. Berat Jenis Kayu Karet (*Hevea brasiliensis*)

Tanaman karet memiliki batas umur produktif yang relatif pendek yaitu sekitar 25 tahun, di atas umur tersebut maka pohon harus diremajakan karena produksi lateks akan menurun dan batang akan mengeras. Provinsi Riau, Sumatera Selatan, dan Jambi merupakan tiga provinsi yang memiliki areal pohon karet tua terluas di pulau Sumatera yang perlu diremajakan, masing-masing 311.884 ha, 712.347 ha, dan 315.876 ha (Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan 2013).

(Woelan et al., 2012) menyatakan bahwa potensi volume kayu karet bebas cabang (log) sekitar 0,24-0,49 m³/pohon dan volume kayu total 0,61 1,38 m³/pohon, dengan kandungan air 55-61%. Potensi produksi ini juga cukup tinggi yaitu rata-rata >2.000 kg/ha/tahun. Artinya, ketika masa replanting dengan populasi yang tersisa adalah 250-300 pohon/ha akan diperoleh total produksi kayu sebesar 167,5-345 m³/ha.

Direktorat Jenderal Kehutanan (1976) menyatakan bahwa kayu karet dapat dikatakan memenuhi syarat dengan berat jenis yang tergolong kelas II yaitu 0,60-0,90 kg/cm³ bertekstur agak halus, arah serat lurus, permukaan kayu agak mengkilap dan agak kesat, serta memiliki nilai dekorasi yang baik, sehingga cocok untuk bahan baku mebel murah dan produk kayu komposit seperti kayu lapis, papan partikel, dan papan serat). Hasil penelitian menunjukkan bahwa batang karet bagian pangkal dan batang karet bagian tengah ditetapkan sebagai perlakuan terbaik yang memiliki nilai berat jenis yang lebih tinggi dibandingkan dengan batang karet bagian ujung.

Haygreen et al. (2003) yang menyatakan, bahwa berat jenis kayu bervariasi diantara berbagai jenis pohon dan di antara pohon dari satu jenis yang sama dan perbedaan dalam jumlah zat penyusun dinding sel dan kandungan zat ekstraktif per unit volume. Berdasarkan arah vertikal batang untuk kedua jenis kayu karet, tren menunjukkan bahwa nilai berat jenis kayu karet bekas sadapan dan kayu karet tanpa sadapan menurun dari bagian pangkal sampai ke bagian ujung. Hal ini disebabkan pada bagian yang lebih atas pada posisi vertikal dalam pohon tersusun atas jaringan yang lebih muda, secara fisiologis jaringan tersebut masih berfungsi aktif sehingga dinding selnya relatif lebih tipis dibanding dengan dinding sel jaringan yang sudah tua.

Semakin banyak kandungan zat kayu pada dinding sel yang berarti semakin tebal dinding sel tersebut maka semakin tinggi juga berat jenisnya. Selanjutnya, Haygreen et al. (2003) yang menyatakan, bahwa semakin banyak kandungan zat kayu pada dinding sel yang berarti semakin tebal dinding sel tersebut maka semakin tinggi juga berat jenisnya. Semakin tinggi berat jenis suatu kayu maka akan semakin bagus kualitas kayunya. Nilai berat jenis yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 0,57-0,73, sehingga kayu karet dalam penelitian ini tergolong kayu kelas kuat II-III.

(Ridjayanti et al., 2023) mengemukakan bahwa kayu karet tergolong kayu lunak - keras, tapi lumayan berat dengan densitas antara 435-625 kg/m³ dalam level kekeringan kayu 12%. Berdasarkan data ini maka diambil nilai tengah kerapatan kayu karet sebesar 530 kg/m³ atau 0,53 gr/cm³. Dalam banyak

penelitian kebanyakan peneliti menggunakan berat jenis kayu karet sebesar $0,53 \text{ gr/cm}^3$ untuk kayu berumur di bawah 10 tahun dan $0,61 \text{ gr/cm}^3$.

3.2. Potensi Carbon Kayu Karet

3.2.1. Potensi Carbon Kayu Karet Berumur 5 Tahun

Tabel 1. Potensi Carbon Kayu Karet Berumur 5 Tahun.

No.	Parameter	Jumlah	Rata-rata
1	Diameter (m)	7,69	0,15
2	Tinggi (m)	121,61	2,43
3	Volume (m^3)	2,2739	0,0455
4	Cadangan Carbon (Lubis, A.R, 2011)	0,0980	0,0020
5	Cadangan Carbon (Chave, 2005)	0,0781	0,0016
6	Cadangan Carbon (Khairiah et al, 2011)	0,1012	0,0020
7	Cadangan Carbon rata-rata Ketiga rumus	0,0925	0,0018

Berdasarkan data Tabel 1 di atas dapat diketahui bahwa dari 50 sampel batang pohon karet berumur 5 tahun diperoleh diameter rata-rata sampel sebesar 0,15 atau 15 cm. Sementara tinggi bebas cabang rata-rata pohon sampel adalah 2,43 m. Dalam menghitung volume kayu digunakan rumus sederhana yaitu $\text{Vol} = 0,25 * 3,14 * D^2 * H * fb$. Berdasarkan rumus ini maka dapat diketahui bahwa volume kayu karet berumur 5 tahun adalah $2,2739 \text{ m}^3 / 0,25 \text{ ha}$ atau $9,0955 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Untuk menghitung potensi Carbon digunakan berat jenis kayu karet rata-rata sebesar $0,61 \text{ gr/cm}^3$ dan faktor Carbon dalam biomassa kayu sebesar 0,47. Berdasarkan rumus penaksiran potensi karbon yang digunakan maka dapat dihitung potensi Carbon jenis kayu karet menurut rumus yang digunakan oleh (Lubis, A.R, 2011) yaitu sebesar 0,098

Berdasarkan pengolahan data diameter dan tinggi kayu karet pada umur 5 tahun maka dapat diperoleh potensi Carbon dalam tegakan kayu karet sebagaimana disajikan pada Tabel 1 berikut.

ton/ 0,25 ha atau 0,3922 ton/ ha. Demikian juga dengan potensi Carbon dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Chave (2005) dengan besaran potensi Carbon sebesar 0,0781 ton/ 0,25 ha atau 0,3126 ton/ ha. Sementara itu, potensi Carbon yang dihitung menurut rumus Khairiah et al (2011) adalah sebesar 0,1012 ton/ 0,25 ha atau 0,4047 ton/ ha. Rata-rata potensi Carbon dari ketiga rumus tersebut adalah 0,0925 ton/ 0,25 ha atau 0,3698 ton/ ha.

3.2.2. Potensi Carbon Kayu Karet Berumur 10 Tahun

Berdasarkan pengolahan data diameter dan tinggi kayu karet pada umur 10 tahun maka dapat diperoleh potensi Carbon dalam tegakan kayu karet sebagaimana disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Potensi Carbon Kayu Karet Berumur 10 Tahun.

No.	Parameter	Jumlah	Rata-rata
1	Diameter (m)	8,80	0,18
2	Tinggi (m)	210,80	4,22
3	Volume (m ³)	5,2931	0,1059
4	Cadangan Carbon (Lubis, A.R 2011)	0,1965	0,0039
5	Cadangan Carbon (Chave, 2005)	0,2094	0,0042
6	Cadangan Carbon (Khairiah et al, 2011)	0,2355	0,0047
7	Cadangan Carbon rata-rata ketiga rumus	0,2138	0,0043

Berdasarkan data Tabel 2 di atas dapat diketahui bahwa dari 50 sampel batang pohon karet berumur 10 tahun diperoleh diameter rata-rata sampel sebesar 0,18 atau 18 cm. Sementara tinggi bebas cabang rata-rata pohon sampel adalah 4,22 m. Dalam menghitung volume kayu digunakan rumus sederhana yaitu $Vol = 0,25 \times 3,14 \times D^2 \times H \times fb$. Berdasarkan rumus ini maka dapat diketahui bahwa volume kayu karet berumur 10 tahun adalah 5,2931 m³/ 0,25 ha atau 21,1723 m³/ha.

Untuk mengitung potensi Carbon digunakan berat jenis kayu karet rata-rata sebesar 0,61 gr/cm³ dan faktor Carbon dalam biomassa kayu sebesar 0,47. Berdasarkan rumus penaksiran potensi karbon yang digunakan maka dapat dihitung potensi Carbon jenis kayu karet menurut rumus yang digunakan oleh (Lubis A.R, 2011) yaitu sebesar 0,1965

ton/ 0,25 ha atau 0,7858 ton/ ha. Demikian juga dengan potensi Carbon dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Chave (2005) dengan besaran potensi Carbon sebesar 0,2094 ton/ 0,25 ha atau 0,8374 ton/ ha. Sementara itu, poensi Carbon yang dihitung menurut rumus Khairiah et al (2011) adalah sebesar 0,2355 ton/ 0,25 ha atau 0,9421 ton/ ha. Rata-rata potensi Carbon dari ketiga rumus tersebut adalah 0,2138 ton/ 0,25 ha atau 0,8551 ton/ ha.

3.2.3. Potensi Carbon Kayu Karet Berumur 15 Tahun

Berdasarkan pengolahan data diameter dan tinggi kayu karet pada umur 15 tahun maka dapat diperoleh potensi Carbon dalam tegakan kayu karet sebagaimana disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Potensi Carbon Kayu Karet Berumur 15 Tahun.

No.	Parameter	Jumlah	Rata-rata
1	Diameter (m)	11,02	0,22
2	Tinggi (m)	353,95	7,08
3	Volume (m ³)	14,3574	0,2871
4	Cadangan Carbon (Lubis, A.R 2011)	0,4169	0,0083
5	Cadangan Carbon (Chave, 2005)	0,5679	0,0114
6	Cadangan Carbon (Khairiah et al, 2011)	0,6388	0,0128
7	Cadangan Carbon rata-rata ketiga rumus	0,5412	0,0108

Berdasarkan data Tabel 3 di atas dapat diketahui bahwa dari 50 sampel

batang pohon karet berumur 15 tahun diperoleh diameter rata-rata sampel

sebesar 0,22 atau 22 cm. Sementara tinggi bebas cabang rata-rata pohon sampel adalah 7,08 m. Dalam menghitung volume kayu digunakan rumus sederhana yaitu $Vol = 0,25 * 3,14 * D^2 * H * fb$. Berdasarkan rumus ini maka dapat diketahui bahwa volume kayu karet berumur 10 tahun adalah $14,3574 \text{ m}^3 / 0,25 \text{ ha}$ atau $21,1723 \text{ m}^3 / \text{ha}$. Berdasarkan rumus ini maka dapat diketahui bahwa volume kayu karet berumur 15 tahun adalah $5,2931 \text{ m}^3 / 0,25 \text{ ha}$ atau $57,4295 \text{ m}^3 / \text{ha}$.

Untuk menghitung potensi Carbon digunakan berat jenis kayu karet rata-rata sebesar $0,61 \text{ gr/cm}^3$ dan faktor Carbon dalam biomassa kayu sebesar 0,47. Berdasarkan rumus penaksiran potensi karbon yang digunakan maka dapat dihitung potensi Carbon jenis kayu karet menurut rumus yang digunakan oleh (Lubis A.R, 2011) yaitu sebesar 0,4169

ton/ 0,25 ha atau 1,6677 ton/ ha. Demikian juga dengan potensi Carbon dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Chave (2005) dengan besaran potensi Carbon sebesar $0,5679 \text{ ton} / 0,25 \text{ ha}$ atau $2,2715 \text{ ton} / \text{ha}$. Sementara itu, poensi Carbon yang dihitung menurut rumus Khairiah et al (2011) adalah sebesar $0,6388 \text{ ton} / 0,25 \text{ ha}$ atau $2,5554 \text{ ton} / \text{ha}$. Rata-rata potensi Carbon dari ketiga rumus tersebut adalah $0,5412 \text{ ton} / 0,25 \text{ ha}$ atau $2,1648 \text{ ton} / \text{ha}$.

3.2.4. Potensi Karbon Kayu Karet Berumur 20 Tahun

Berdasarkan pengolahan data diameter dan tinggi kayu karet pada umur 20 tahun maka dapat diperoleh potensi Carbon dalam tegakan kayu karet sebagaimana disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Potensi Carbon Kayu Karet Berumur 20 Tahun.

No.	Parameter	Jumlah	Rata-rata
1	Diameter (m)	15,21	0,30
2	Tinggi (m)	530,65	10,61
3	Volume (m^3)	40,8940	0,8179
4	Cadangan Carbon (Lubis, A.R 2011)	0,8626	0,0173
5	Cadangan Carbon (Chave, 2005)	1,6175	0,0323
6	Cadangan Carbon (Khairiah et al, 2011)	2,0016	0,0400
7	Cadangan Carbon rata-rata ketiga rumus	1,4939	0,0299

Berdasarkan data Tabel 4 di atas dapat diketahui bahwa dari 50 sampel batang pohon karet berumur 20 tahun diperoleh diameter rata-rata sampel sebesar 0,30 atau 30 cm. Sementara tinggi bebas cabang rata-rata pohon sampel adalah 10,61 m. Dalam menghitung volume kayu digunakan rumus sederhana yaitu $Vol = 0,25 * 3,14 * D^2 * H * fb$. Berdasarkan rumus ini maka dapat diketahui bahwa volume kayu karet

berumur 20 tahun adalah $40,8940 \text{ m}^3 / 0,25 \text{ ha}$ atau $163,5769 \text{ m}^3 / \text{ha}$.

Untuk menghitung potensi Carbon digunakan berat jenis kayu karet rata-rata sebesar $0,61 \text{ gr/cm}^3$ dan faktor Carbon dalam biomassa kayu sebesar 0,47. Berdasarkan rumus penaksiran potensi karbon yang digunakan maka dapat dihitung potensi Carbon jenis kayu karet menurut rumus yang digunakan oleh Lubis A.R, (2011) yaitu sebesar 0,8626

ton/ 0,25 ha atau 3,4504 ton/ ha. Demikian juga dengan potensi Carbon dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Chave (2005) dengan besaran potensi Carbon sebesar 1,6175 ton/ 0,25 ha atau 6,4699 ton/ ha. Sementara itu, potensi Carbon yang dihitung menurut rumus Khairiah et al (2011) adalah sebesar 2,0016 ton/ 0,25 ha atau 8,0063 ton/ ha. Rata-rata potensi Carbon dari ketiga

rumus tersebut adalah 0,1493 ton/ 0,25 ha atau 5,9755 ton/ ha.

3.2.5. Hubungan Diameter dan Tinggi dengan Umur

Hubungan antara diameter dan tinggi pohon bebas cabang dengan umur dapat digambarkan dalam bentuk grafik sebagai berikut.

Tabel 5. Hubungan Diameter dan Tinggi Terhadap Umur.

No.	Umur (tahun)	Diameter (m)	Tinggi (m)
1	5 Tahun	0,1500	2,4300
2	10 tahun	0,1800	4,2200
3	15 Tahun	0,2200	7,0800
4	20 Tahun	0,3000	10,6100
Rata-rata		0,0150	0,5305

Berdasarkan data Tabel 5 di atas dapat diketahui bahwa rata-rata pertambahan diameter pohon karet adalah 0,0150 m/ tahun (1,5 cm/ tahun) dan rata-rata pertambahan tinggi bebas cabang pohon karet adalah 0,5305 m/ tahun (53,05 cm/ tahun). Lambatnya pertumbuhan tanaman karet diduga disebabkan oleh adanya penyadapan getah karet sehingga tanaman tidak dapat

mengkonsentrasikan hasil fotosintesis terhadap penimbunan bahan organik.

3.2.6. Hubungan Umur dengan Volume Kayu

Berdasarkan hasil pengolahan data maka hubungan antara umur tanaman dengan volume kayu dapat disajikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hubungan Umur Tanaman dengan Volume Kayu.

No	Umur	Volume (m ³)
1	5 Tahun	2,43
2	10 tahun	4,22
3	15 Tahun	7,08
4	20 Tahun	10,61

3.2.7. Hubungan Umur Dengan Potensi Karbon

Sementara itu, hubungan antara biomassa dengan potensi Carbon dapat disajikan dalam bentuk grafik sebagai berikut.

Tabel 7. Perbandingan Potensi Carbon (Ton/ha) dari 3 Formula Penelitian.

Umur	Lubis, A. R	Chavez	Khairiah	Rata-rata
5 Tahun	0,3922	0,3126	0,4047	0,3698
10 Tahun	0,7858	0,8374	0,9421	0,8551
15 Tahun	1,6677	2,2715	2,5554	2,1649
20 tahun	3,4504	6,4699	8,0063	5,9755

Berdasarkan data Tabel 7 di atas dapat diketahui bahwa rumus bahwa secara umum, penaksiran Carbon yang dihasilkan oleh rumus Khairiah lebih tinggi dari kedua rumus lainnya, lalu diikuti oleh penaksiran Carbon yang dihasilkan dari rumus Chavez dan terakhir oleh rumus Lubis, AR. Jika diambil titik teganahnya maka dapat dihasilkan taksiran Carbon rata-rata sebagaimana disajikan pada Tabel 7.

Berdasarkan data pengusahaan Hak Guna Usaha PT Jaya Abadi diketahui ada 300 ha luas areal HGU PT Jaya Abadi di mana dari 300 ha ini dapat diperinci bahwa luas areal tanaman karet yang ada

yang terdiri dari umur 30 ha tegakan karet yang berumur 5 tahun, 50 ha tegakan karet yang berumur 10 tahun, 70 ha tegakan karet yang berumur 15 tahun, 100 ha tegakan karet yang sudah berumur 20 tahun dan masih ada 50 ha areal yang baru ditanam (0 tahun).

4.2.8. Potensi Karbon Kayu Karet Keseluruhan

Berdasarkan pengolahan data diameter dan tinggi kayu karet pada umur dari semua tingkat umur maka dapat diperoleh potensi Carbon dalam tegakan kayu karet sebagaimana disajikan pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Total Potensi Carbon Kawasan HGU PT Jaya Abadi.

Umur (Thn)	Luas (Ha)	Lubis, A. R (Ton)	Chavez (Ton)	Khairiah (Ton)	Rata-rata (Ton)
5 Tahun	30	11,7660	9,3771	12,1410	11,0950
10 Tahun	50	39,2900	41,8700	47,1050	42,7550
15 Tahun	70	116,7390	159,0050	178,8780	151,5407
20 tahun	100	345,0400	646,9900	800,6300	597,5533
Total	250	512,8350	857,2430	1038,7540	802,9440

Berdasarkan data Tabel 8 di atas dapat diketahui bahwa potensi Carbon ekosistem kawasan Hak Guna Usaha PT Bakrie Sumatera Plantation Tbk Aek Salabat Estate Kabupaten Asahan menurut perhitungan rumus Lubis, A.R adalah 512,0400 ton per 250 ha, Carbon ekosistem menurut perhitungan rumus

Chave adalah 857,2430 ton per 250 ha, Carbon ekosistem menurut perhitungan rumus Khairiah adalah 1.038,7540 ton per 250 ha serta rata-rata ketiganya adalah sebesar 802,9440 ton per 250 ha.

Estimasi cadangan biomassa pada tutupan lahan berupa hutan sekunder merupakan yang terbesar yang 203,826

ton / hektar, maka biomassa vegetasi semak dari 74,180 ton / hektar dan ketiga pada vegetasi semak yaitu sebesar 56,306 ton / hektar, Pada penutupan ketiga tanah dan dari berbagai komponen vegetasi biomassa, pohon dengan diameter 2 cm up memiliki kandungan biomassa terbesar sebagai karbon melalui proses fotosintesis adalah 27,026 ton / hektar, 55,308 ton / hektar dan 137,473 ton / hektar (Azham, 2015)(Afrizal et al., 2022)(Rachmawati et al., 2014). Kandungan karbon tersimpan pada plot 1 yaitu pohon sebanyak 5319,55 ton/ha, tumbuhan bawah sebanyak 4,83 ton/ha, nekromassa sebanyak 3,83 ton/ha, dan seresah sebanyak 13,23 ton/ha. Sedangkan untuk plot 2 yaitu pohon sebanyak 6640,02 ton/ha, tumbuhan bawah sebanyak 4,34 ton/ha, nekromassa sebanyak 3,79 ton/ha, dan seresah sebanyak 12,9 ton/ha (Ananda & Sutrisno, 2022)(Sulistyorini et al., 2020)(Sari et al., 2024)

4. KESIMPULAN

Diameter batang pohon karet rata-rata berumur 5 tahun, 10 tahun, 15 tahun dan 20 tahun berturut-turut adalah 15 cm, 18 cm, 22 cm dan 30 cm. Tinggi pohon bebas cabang kayu karet rata-rata berumur 5 tahun, 10 tahun, 15 tahun dan 20 tahun berturut-turut adalah 2,43 m, 4,22 m, 7,08 dan 10,61m. Sedangkan volume kayu pohon karet rata-rata berumur 5 tahun, 10 tahun, 15 tahun dan 20 tahun berturut-turut adalah 9,0955 m³/ha, 21,1723 m³/ha, 57,4295 m³/ha dan 163,5759 m³/ha.

Potensi Carbon awasan dan per ha menurut perhitungan rumus Lubis, AR adalah 512,8350 ton dan 2,0513 ton/ ha, potensi Carbon kawasan dan per ha menurut perhitungan rumus Chave adalah 857,2430 ton dan 3,4290 ton/ ha, potensi Carbon kawasan dan per ha menurut perhitungan rumus Khairiah adalah 1.038,7540 ton dan 4,1150 ton/ ha serta potensi Carbon rata-rata kawasan dan per

ha dari ketiga rumus tersebut adalah 802,9440 ton dan 3,2118 ton/ ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrizal, M. S., Simanjuntak, B. H., & Sutrisno, A. J. (2022). Penilaian Fungsi Pohon Tepi Jalan Diponegoro Kota Salatiga Dalam Menjerap Debu. *Agrifor*, 21(2), 303.
<https://doi.org/10.31293/agrifor.v21i2.6187>
- Ananda, D. P., & Sutrisno, A. J. (2022). Penilaian Korelasi Biodiversitas Dan Karbon Tersimpan Pada Taman Kota Bendosari, Kota Salatiga. *Agrifor*, 21(2), 227.
<https://doi.org/10.31293/agrifor.v21i2.6014>
- Lubis, A. . (2011). *Pendugaan cadangan karbon kelapa sawit berdasarkan persamaan allometrik di lahan gambut kebun meranti paham PT Perkebunan Nusantara IV Kabupaten Labuhan Batu Sumatera Utara*. Institut Pertanian Bogor.
- Khairiah K, Ekadinata A, Sari RR, Rahayu S. (2011). Pengukuran Cadangan Karbon dari Tingkat Lahan ke Bentang Lahan. Bogor (ID): World Agroforestry Centre.
- Haygreen, J.G., Bowyer, J.L., and Schmulsky. R. (2003). *Forest Product and Wood Sciences an Introduction*. Ames: IOWA State University Press.
- Pedroni, J. L., Rech, R. R., Halpern, R., Marin, S., dos Reis Roth, L., Sirtoli, M., & Cavalli, A. (2013). Prevalence of abdominal obesity and excess fat in students of a city in the mountains of southern Brazil. *Ciencia e Saude Coletiva*, 18(5), 1417–1425.

<https://doi.org/10.1590/s1413-81232013000500027>

- Pertanian, D. (2005). Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan. *Evaluasi Kinerja Pembangunan Perkebunan Dan Program Pembangunan Perkebunan Tahun*.
- Petsa, & N.Y. (2019). *Potensi Cadangan Karbon Pada Permukaan Tanah Di Areal Pengelolaan Hutan Berbasis Masyarakat (PHBM) Di Nagari Kotobaru, Kabupaten Solok Selatan*. Universitas Andalas.
- Rachmawati, D., Setyobudiandi, I., & Hilmi, E. (2014). Potensi Estimasi Karbon Tersimpan Pada Vegetasi Mangrove Di Wilayah Pesisir Muara Gembong Kabupaten Bekasi. *Omni-Akuatika*, 10(2), 85–91.
- Ridjayanti, S. M., Bazenet, R. A., Banuwa, I. S., Riniarti, M., & Hidayat, W. (2023). Karakteristik Arang Kayu Karet (Hevea Brasiliensis) Yang Diproduksi Menggunakan Dua Tipe Tungku Pirolisis. *Jurnal Belantara*, 6(1), 12–22.
<https://doi.org/10.29303/jbl.v6i1.815>
- Sari, D. P., Idris, M. H., Aji, I. M. L., Anwar, H., & Webliana B., K. (2024). Potensi Serapan Karbon Ekosistem Mangrove Di Desa Eyat Mayang Kabupaten Lombok Barat. *Agrifor*, 23(1), 109.
<https://doi.org/10.31293/agrifor.v23i1.7087>
- Zikri, A. (2015). *ESTIMASI CADANGAN KARBON PADA TUTUPAN LAHAN Dosen Fakultas Pertanian Prodi Kehutanan Untag 1945 Samarinda dengan laju deforestasi tertinnggi di Estimasi Cadangan Karbon pada Tutupan Lahan Hutan Sekunder , Semak dan Belukar di Kota Samarinda jumlah cadanga. XIV*, 325–338.
- Sulistyorini, I. S., Edwin, M., & Imanuddin, I. (2020). Estimasi Stok Karbon Tanah Organik Pada Mangrove Di Teluk Kaba Dan Muara Teluk Pandan Taman Nasional Kutai. *Agrifor*, 19(2), 293.
<https://doi.org/10.31293/af.v19i2.4771>
- Woelan, S., Siagian, N., Sayurandi, S., & Pasaribu, S. A. (2012). Potensi Kayu Karet Hasil Peremajaan Di Tingkat Perusahaan Perkebunan. *Warta Perkaretan*, 31(2), 75.
<https://doi.org/10.22302/ppk.wp.v31i2.269>