

ESTIMASI CADANGAN KARBON PADA LAHAN KELAPA SAWIT MANDIRI DI KABUPATEN BARITO KUALA

*Estimation of Carbon Stocks on Mandiri Palm Oil Lands in
Barito Kuala Regency*

Aminuddin, Yudi Firmanul Arifin, Gt. Syeransyah Rudy

Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. Carbon is a natural element that has the symbol "C" with an atomic value of 12. More than half of the carbon bound by trees is transported underground, where it powers complex underground food networks and contributes to the formation of soil organic matter (SOM). Measuring and estimating carbon stocks in independent oil palm plantations requires a rigorous scientific approach, taking into account factors such as soil type, plant age and agricultural practices. Biomass is the total amount of aboveground living organic matter in a tree expressed as oven dry tons per unit area. Soil organic carbon (C-organic) is the main component of soil organic matter which has an important role in maintaining soil quality and supporting agricultural productivity. The objectives of this research are: (1) analyzing the amount of biomass on independent oil palm land; (2) analyzing carbon stocks on independent oil palm plantations; and (3) analyzing the organic C content in independent palm oil. This research carried out data collection from 8 plots on independent oil palm land in Barito Kuala Regency, using plots measuring 20 m x 60 m. This research used primary data and secondary data. Secondary data is carried out (1) managing and preparing tools and materials; (2) analyzing regional maps of independent oil palm plantations in Barito Kuala Regency; (3) biomass measurement; and (4) collecting and measuring biomass. Secondary data is obtained from various information from related agencies. The results of the research show that the biomass produced by palm oil with an age class of > 1.3 years is an average of 4.7 tons/m² with a total biomass of 28.4 tons/m², while the average amount of biomass produced by palm oil with this class is age < 1.3 years as much as from undergrowth on oil palm land with an average of 0.005 tonnes/m² with a total biomass of 0.019 tonnes/m². Carbon reserves produced from oil palm stands with an age class of > 1.3 years average 23.8 tons/ha with a total carbon reserve produced of 143.1 tons/ha. Carbon reserves produced from oil palm stands with an age class of <1.3 years average 0.20 tons/ha with a total carbon reserve produced of 0.75 tons/ha. Carbon reserves produced from undergrowth on oil palm land average 18.85 tons/ha with a total carbon produced of 150 tons/ha. The soil organic C content that has been carried out by research and laboratory testing has resulted in an organic C content in Plot 2 of 6.44%, in plot 3 of 2.59%, in plot 4 of 6.26% and in plot 7.42 %.

Keywords: Carbon; Measurement and Estimation; Biomass

ABSTRAK. Karbon adalah unsur alam yang memiliki lambang "C" dengan nilai atom sebesar 12. Lebih dari setengah karbon yang diikat oleh pohon diangkut ke bawah tanah, di mana ia memberdayakan jaringan makanan bawah tanah yang kompleks dan berkontribusi pada pembentukan bahan organik tanah (SOM). Pengukuran dan estimasi cadangan karbon di lahan kelapa sawit mandiri memerlukan pendekatan ilmiah yang cermat, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti jenis tanah, usia tanaman, dan praktik pertanian. biomassa adalah jumlah total bahan organik hidup di atas permukaan tanah dalam pohon yang dinyatakan sebagai ton kering oven per unit area. Karbon organik (C-organik) tanah merupakan komponen utama dari bahan organik tanah yang memiliki peran penting dalam menjaga kualitas tanah dan mendukung produktivitas pertanian. Tujuan dari penelitian ini yaitu : (1) menganalisis jumlah biomassa pada lahan kelapa sawit mandiri; (2) menganalisis cadangan karbon pada lahan kelapa sawit mandiri ; dan (3) menganalisis kandungan C-organik pada kelapa sawit mandiri. Penelitian ini dilakukan pengambilan data sebanyak 8 buah plot pada lahan kelapa sawit mandiri di Kabupaten Barito Kuala, menggunakan plot ukuran 20 m x 60 m, penelitian ini menggunakan data primer dan data skunder. Data skunder yang dilakukan (1) mengurus dan mempersiapkan alat dan bahan; (2) menganalisis peta wilayah pada lahan kelapa sawit mandiri di Kabupaten Barito Kuala; (3) pengukuran biomassa; dan (4) pengambilam dan pengukuran biomassa. Data skunder diperoleh dari berbagai informasi dari instansi terkait. Hasil penelitian diketahui bahwa biomassa yang dihasilkan oleh Sawit dengan kelas umur > 1,3 Tahun rata-rata 4,7 ton/m² dengan total biomassa sebesar 28,4 ton/m², sedangkan untuk jumlah rata-rata biomassa yang dihasilkan oleh sawit dengan kelas umur < 1,3 Tahun sebesar dari tumbuhan bawah pada lahan kelapa sawit dengan rata-rata 0,005 ton/m² dengan total biomassa

sebesar 0,019 ton/m². Cadangan karbon yang dihasilkan dari tegakan kelapa sawit dengan kelas umur > 1,3 Tahun rata-rata 23,8 ton/ha dengan total cadangan karbon yang dihasilkan yaitu sebesar 143,1 ton/ha. Cadangan karbon yang dihasilkan dari tegakan kelapa sawit dengan kelas umur < 1,3 Tahun rata-rata 0,20 ton/ha dengan total cadangan karbon yang dihasilkan yaitu sebesar 0,75 ton/ha. Cadangan karbon yang dihasilkan dari tumbuhan bawah pada lahan kelapa sawit rata-rata 18,85 ton/ha dengan total karbon yang dihasilkan sebesar 150 ton/ha. Kandungan C-organik tanah yang sudah dilakukan penelitian dan pengujian lab menghasilkan kandungan C-organik pada Plot 2 sebesar 6,44%, pada plot 3 sebesar 2,59%, pada plot 4 sebesar 6,26% dan pada plot sebesar 7,42%.

Kata kunci: Karbon; Pengukuran dan Estimasi; Biomassa

Penulis untuk korespondensi, surel: uddinamin56@gmail.com

PENDAHULUAN

Kenaikan suhu global dan perubahan iklim merupakan isu-isu besar yang mendesak di dunia saat ini. Fenomena ini menyebabkan dampak serius pada lingkungan, termasuk perubahan pola cuaca, kenaikan permukaan air laut, dan kerugian keanekaragaman hayati. Upaya internasional terus dilakukan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan memahami dinamika karbon di berbagai ekosistem (Andrea, 2023).

Ekspansi kelapa sawit yang cepat di Asia Tenggara, termasuk Indonesia, telah menimbulkan kekhawatiran lingkungan dan sosial (Rahmawaty et al., 2022). Ekspansi kelapa sawit juga telah mengakibatkan perubahan tutupan lahan, dengan peningkatan perkebunan kelapa sawit dan penurunan hutan mangrove, kebun campuran, lahan terbuka, sawah, dan kolam (Ernan et al., 2023). Perubahan penggunaan lahan ini telah berdampak pada keanekaragaman hayati, merusak hutan mangrove, dan menurunkan produksi padi.

Pengukuran cadangan karbon pada lahan kelapa sawit mandiri memerlukan pendekatan ilmiah yang cermat dan akurat. Studi telah dilakukan untuk menilai stok karbon di perkebunan kelapa sawit menggunakan metode yang merusak dan non-merusak (Siti et al., 2022). Studi ini telah mengukur penyimpanan karbon di berbagai bagian kelapa sawit, seperti batang, daun, dan buah (David et al., 2022). Hasilnya menunjukkan bahwa batang menyimpan jumlah karbon terbesar, diikuti oleh akar (Sheila et al., 2020).

Karbon adalah unsur alam yang memiliki lambang "C" dengan nilai atom sebesar 12. Lebih dari setengah karbon yang diikat oleh pohon diangkut ke bawah tanah, di mana ia

memberdayakan jaringan makanan bawah tanah yang kompleks dan berkontribusi pada pembentukan bahan organik tanah (SOM) (Cindy E et al., 2023). Jumlah karbon (C) yang tersimpan di lahan bervariasi tergantung pada faktor-faktor seperti keragaman tanaman, kepadatan tanaman, jenis tanah, dan praktik pengelolaan.

Biomassa merupakan seluruh berat total atau volume organisme dalam suatu area atau volume tertentu (IPCC, 1995). (Brown, 1997) menyatakan bahwa biomassa adalah jumlah total bahan organik hidup di atas permukaan tanah dalam pohon yang dinyatakan sebagai ton kering oven per unit area. Nilai biomassa dapat menunjukkan laju sequester karbon dari atmosfer melalui laju fotosintetik yang terjadi pada vegetasi. Dengan demikian, kemampuan suatu tanaman dalam menyerap dan menyimpan karbon ditunjukkan oleh seberapa besar nilai biomasanya

Karbon organik (C-organik) tanah merupakan komponen utama dari bahan organik tanah yang memiliki peran penting dalam menjaga kualitas tanah dan mendukung produktivitas pertanian. Kandungan C-organik berperan dalam meningkatkan struktur tanah, kapasitas tukar kation, serta menyediakan energi bagi mikroorganisme yang mendukung proses dekomposisi dan siklus hara. Secara keseluruhan, C-organik memberikan kontribusi besar terhadap kesuburan tanah dan kesehatan ekosistem, membuatnya menjadi indikator utama dalam menilai kualitas tanah.

Kabupaten Barito Kuala di Indonesia mengalami perubahan penggunaan lahan yang signifikan, terutama melalui ekspansi perkebunan kelapa sawit mandiri. Perubahan ini memiliki dampak besar pada ekosistem dan keanekaragaman hayati setempat, serta manajemen karbon dan potensi emisi gas rumah kaca (Kevin D Kroager, 2023).

Pengukuran dan estimasi cadangan karbon di lahan kelapa sawit mandiri memerlukan pendekatan ilmiah yang cermat, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti jenis tanah, usia tanaman, dan praktik pertanian (Manabu & Shiraiwa, 2023).

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis jumlah biomassa pada lahan kelapa sawit mandiri, menganalisis cadangan karbon pada lahan kelapa sawit mandiri, dan menganalisis kandungan C-organik pada lahan kelapa sawit mandiri.

Manfaat penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai data cadangan karbon pada lahan kelapa sawit mandiri di Kabupaten Barito Kuala. Penelitian ini diharapkan bisa bermanfaat bagi instansi terkait dan masyarakat setempat serta untuk menjadi pertimbangan dalam mengurangi emisi gas rumah kaca dengan peningkatan kapasitas hutan alam dalam penyerapan karbon.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan kelapa sawit mandiri di Kabupaten Barito Kuala. Waktu yang diperlukan dalam penelitian ini ± 6 bulan meliputi kegiatan persiapan, pengambilan sampel di lapangan, pengolahan data, analisis data, dan pembuatan laporan hasil penelitian.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ATK, pita ukur, meteran roll, hagameter, timbangan, tali rafia, pisau/parang, amplop biomassa, aplikasi *Avenza Maps*, *handphone*, *tallysheet*, dan laptop. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biomassa seresah dan tumbuhan bawah pada lahan kelapa sawit mandiri di Kabupaten Barito Kuala.

Penelitian ini untuk penentuan tempat diambilnya sampel data berdasarkan teknik *purposive sampling*, dan pengambilan data sebanyak 8 buah plot pada lahan kelapa sawit mandiri di Kabupaten Barito Kuala menggunakan plot ukuran 20 m x 60 m. data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder.

Data yang di dapat dari hasil pengamatan dan perhitungan di lapangan kemudian akan dilakukan pengolahan. Pengolahan data digunakan untuk mendapatkan data Biomassa pohon, nekromassa pohon serta biomassa seresah.

1. Biomassa Kelapa Sawit dan Tumbuhan Tumpang Sari

Pengukuran biomassa sawit dibagi menjadi dua rumus dengan patokan tinggi tanaman. Kelapa sawit dengan tinggi ≥ 1,3 m (Lubis, 2011) diukur dengan menggunakan Rumus sebagai berikut:

$$Y = 0,002382 \times D^{2,3385} \times H^{0,9411}$$

Kelapa Sawit dengan tinggi ≤ 1,3 m (Hairiah et al., 2011) diukur dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Y = 0,0976 H + 0,0706$$

Rumus biomassa tumbuhan tumpang sari adalah sebagai berikut:

$$Y = 0,008 \times D^{0,8} \times H$$

Keterangan :

Y = Biomassa Kelapa Sawit (kg/pohon)
D = Diameter
H = Tinggi Kelapa Sawit (m)

Rumus kandungan karbon dari biomassa (SNI, 2011) :

$$Cb = B \times \%C \text{ Organik}$$

Keterangan :

B = Total Biomassa
%C O = Persentase kandungan karbon (0,5)

Rumus cadangan karbon/ Ha :

$$C = \frac{Cb1 + Cb2 + Cb3 \dots}{L} \times 10.000$$

Keterangan :

C = Cadangan karbon
L = Luas plot ukur
10.000 = Konversi m² Menjadi Ha

2. Biomassa seresah dan Tumbuhan bawah

Biomassa seresah adalah kumpulan bahan organik yang terdiri dari daun-daun kering, batang kecil, ranting, dan bagian tumbuhan lainnya yang jatuh ke lantai hutan atau permukaan tanah. Tumbuhan bawah adalah tumbuhan yang hidup dibawah kanopi pohon atau semak yang lebih besar. Biomassa seresah dan tumbuhan bawah dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Total BK} = \text{BB} - \text{BK}$$

Keterangan :

BB = Berat Basah Seresah

BK = Berat Kering Seresah

Nilai karbon dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Hairiah & Rahayu, 2007) :

$$K = \text{BK} \times 0,46$$

Keterangan :

K = karbon tersimpan (ton/Ha),

BK = berat kering biomassa seresah (g/m²),

0,46 = konsentrasi C dalam bahan organik (46%)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Biomassa dan Karbon Kelapa Sawit

Hasil pengukuran dan perhitungan biomassa pohon di desa Sawahan Kabupaten Barito Kuala dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Biomassa Kelapa Sawit Umur > 1,3 Tahun

No.	Plot	Biomassa pohon (ton/m ²)	Karbon (ton/ha)
1	Plot 1	4,8	24,1
2	Plot 2	4,9	24,6
3	Plot 3	5,3	26,7
4	Plot 4	4,5	22,5
5	Plot 5	3,9	19,8
6	Plot 6	5,0	25,4
Total		28,4	143,1
Rata-rata		4,7	23,8

Berdasarkan tabel 1 diatas, Pengukuran biomassa dan cadangan karbon setiap plot menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Hal itu dipengaruhi oleh jumlah vegetasi dan kelas Umur yang terdapat pada lokasi penelitian. Jumlah Biomassa pohon per plot bervariasi dari 3,9 ton/m² (Plot 5) hingga 5,3 ton/m² (Plot 3). Ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam produktivitas atau pertumbuhan pohon di berbagai plot Penelitian ini mengumpulkan data dari 6 plot dengan kelas Umur diatas 1,3 Tahun yang mencakup dari seluruh biomassa tanaman sawit yang diteliti dan setiap plot memiliki nilai biomassa yang berbeda. Plot 3 memiliki nilai tertinggi

sebesar 5,3 ton/m², sementara pada plot 5 memiliki nilai biomassa paling rendah sebesar 3,9 ton/m² pada kelas umur diatas 1,3 Tahun.

Rata-rata biomassa pohon di seluruh plot dengan kelas umur diatas 1,3 tahun adalah 4,7 ton/m². Hal ini menunjukkan adanya sebaran yang cukup merata dalam jumlah biomassa pohon di lokasi tersebut. Jumlah nilai karbon yang tertinggi terdapat pada plot 3 dengan nilai karbon yaitu 26,7 ton/ha, dan pada plot 5 memiliki nilai karbon terendah dengan nilai 19,8 ton/ha Pada kelas umur diatas 1,3 tahun. Hasil perhitungan biomassa kelapa sawit umur < 1,3 tahun dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Biomassa Kelapa Sawit Umur < 1,3 Tahun Tumpang Sari

No.	Plot	Biomassa pohon (ton/m ²)	Karbon (ton/ha)
1	Plot 7	0,010	0,40
2	Plot 8	0,009	0,35
Total		0,019	0,75
Rata-rata		0,005	0,20

Biomassa pohon dapat dipengaruhi oleh sejumlah faktor yang melibatkan lingkungan tempat tumbuhnya meliputi tutupan lahan, kerapatan vegetasi, dan kondisi tanah. Dari 8 Plot pengukuran diatas, terdapat kelas umur yang berbeda. Pada plot 1 sampai dengan plot 6 pada enam plot tersebut tanaman sawit berumur 5 tahun sedangkan pada plot 7 dan 8 masuk kedalam kelas umur dibawah 1,3 tahun. Pada plot 7 dan 8 memiliki umur 1 tahun, dan dari dua kelas umur tersebut juga memiliki perhitungan yang berbeda. Jumlah karbon untuk biomassa tanaman sawit masyarakat di desa Sawahan Kabupaten Barito Kuala dengan kandungan karbon per hektar bervariasi dari 0,009 ton/ha (Plot 8) hingga 26,7 ton/ha (Plot 3). Ini menunjukkan bahwa tidak hanya biomassa pohon yang berbeda, tetapi juga kemampuan untuk menyimpan karbon berbeda-beda di tiap plot.

Hal ini dinyatakan oleh Istomo dan Farida (2017), biomassa tegakan semakin meningkat dengan meningkatnya kerapatan tegakan, demikian pula karbon tersimpan juga dipengaruhi oleh kerapatan tegakan. Hal itu dapat di asumsikan bahwa semakin tingginya kerapatan suatu tegakan maka semakin besar kandungan biomassa dan cadangan karbon.

Kondisi tanah juga berpengaruh terhadap jumlah biomassa dan karbon.

Menurut Hairiah (2007) dalam Rositah et.al (2013) jumlah karbon tersimpan antar lahan berbeda-beda tergantung pada keragaman dan kerapatan tumbuhan yang ada, jenis tanahnya serta cara pengelolaannya. Penyimpanan karbon suatu lahan menjadi lebih besar bila kondisi kesuburan tanahnya baik atau dengan kata lain jumlah karbon tersimpan di atas tanah ditentukan oleh besarnya jumlah karbon tersimpan di dalam tanah.

Biomassa Tumbuhan Bawah

Biomassa tumbuhan bawah memiliki ukuran plot sebesar 1x1m, plot ukur untuk tumbuhan bawah terletak didalam plot ukur tanaman sawit. Tumbuhan bawah pada lahan sawit masyarakat didominasi oleh purun, dari pengambilan data yang dilakukan pada plot 1 sampai dengan plot 6 untuk tumbuhan bawahnya adalah purun. Pada plot 7 dan 8 tumbuhan bawah yang terdapat di plot tersebut adalah sayur-sayuran misalnya seledri, palawija, kangkung dan padi. Hasil perhitungan biomassa tumbuhan bawah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Biomassa Tumbuhan Bawah

No.	Plot	Biomassa Tumbuhan Bawah (g/m ²)	Karbon (ton/ha)
1	Plot 1	1700	7,82
2	Plot 2	1870	8,60
3	Plot 3	1700	7,82
4	Plot 4	2125	9,77
5	Plot 5	1700	7,82
6	Plot 6	1700	7,82
7	Plot 7	11000	50,6
8	Plot 8	11000	50,6
Total		31,095	150,85
Rata-rata		3,886	18,85

Berdasarkan Tabel 3 diatas, Pengukuran biomassa tumbuhan bawah setiap plot menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Pada plot 1 sampai dengan plot 6 dengan memiliki jenis tumbuhan bawah yang sama akan tetapi memiliki berat pengukuran yang berbeda, hal tersebut dipengaruhi oleh lebarnya tumbuhan bawah pada plot ukur tersebut. Jumlah biomassa tumbuhan bawah pada lahan kelapa sawit masyarakat di desa Sawahan Kabupaten Barito Kuala memiliki jumlah total biomassa yaitu 31,095 g/m².

Rata-rata biomassa tumbuhan bawah pada lahan sawit di setiap plot yaitu 3,886 g/m². Penelitian ini mengumpulkan data dari 8 plot yang mencakup dari seluruh biomassa tanaman sawit yang diteliti. Setiap plot memiliki nilai biomassa yang berbeda. Plot 7 dan 8 memiliki nilai tertinggi sebesar 11000 g/m², sementara pada plot 1,3,5 dan 6 memiliki nilai biomassa paling rendah sebesar 1700 g/m².

Karbon yang dihasilkan oleh tumbuhan bawah dengan jenis purun dan padi pada 8 plot pengamatan memiliki nilai yang berbeda-beda disetiap plotnya. Plot 1 8 yang didominasi oleh tumbuhan bawah dengan jenis padi memiliki nilai 150,85 ton/ha dan juga merupakan nilai tertinggi yang mendominasi dari setiap plot pengamatan yang ada. Nilai karbon yang berasal dari tumbuhan bawah jenis purun dan padi ini memiliki nilai total sebesar 150,85 ton/ha dengan rata-rata yang dihasilkan dari 8 plot pengamatan yang dilakukan sebesar 18,85 ton/ha.

Karbon Organik Tanah (C-Organik)

Analisis sifat kimia tanah yang diteliti adalah C-Organik tanah. Hasil analisis sifat kimia tanah dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah

No.	Petak	C-Organik (%)
1	P2	6,44
2	P3	2,59
3	P4	6,26
4	P5	7,42

C-organik tanah adalah presentase dari karbon organik yang terdapat dalam tanah. Karbon organik tersebut berasal dari sisa-sisa tumbuhan dan hewan yang telah membusuk dan terakumulasi dalam tanah. C-organik tanah dapat menjadi salah satu parameter keberlanjutan ekosistem dan kesuburan tanah. Hasil C-Organik tanah pada areal yang diteliti memiliki nilai berkisar antara 2,59 % sampai 7,42 %.

Berdasarkan kriteria penilaian sifat kimia tanah bahwa kandungan C-Organik termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini sejalan dengan Saputra et al (2019), menyatakan bahwa secara umum, kandungan C-organik dalam tanah dikategorikan tinggi jika berada dalam rentang nilai 3% hingga 5% berdasarkan kriteria penilaian sifat kimia tanah. Hal itu dikarenakan pada areal yang diteliti memiliki sumber bahan organik yang cukup melimpah. Bahan organik memiliki peran penting dalam pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Bahan organik berperan sebagai pembentuk butir mineral yang menyebabkan terjadinya keadaan gembur pada tanah (Khairunnas dan Tety 2011).

Bahan organik yang tinggi berkorelasi terhadap kandungan C-organik, Tingginya C-organik dapat mempertahankan kualitas fisika tanah untuk membantu perkembangan akar tanaman dan kelancaran pergerakan air tanah melalui pembentukan pori tanah dan kemandapan agregat tanah (Hairiah, 2000). Ketersediaan C-organik yang tinggi di dalam tanah disebabkan oleh keberagaman dan jumlah vegetasi yang melimpah, serta banyaknya seresah yang terakumulasi di permukaan tanah. Hal ini sejalan dengan Sutedjo (2002), menjelaskan bahwa pemberian bahan organik akan merangsang aktivitas mikroorganisme di dalam tanah, yang pada gilirannya akan membuat tanah menjadi lebih berkualitas dengan tekstur yang baik dan sirkulasi udara yang memadai. Dalam konteks biologi, penguraian bahan organik akan menghasilkan peningkatan keberagaman mikroorganisme di dalam tanah, yang memiliki peran penting dalam menjaga ketersediaan nutrisi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Biomassa yang dihasilkan oleh Sawit dengan kelas umur > 1,3 Tahun rata-rata 4,7 ton/m² dengan total biomassa sebesar 28,4 ton/m², sedangkan untuk jumlah rata-rata biomassa yang dihasilkan oleh sawit dengan kelas umur < 1,3 Tahun sebesar dari tumbuhan bawah pada lahan kelapa sawit dengan rata-rata 0,005 ton/m² dengan total biomassa sebesar 0,019 ton/m².

Cadangan karbon yang dihasilkan dari tegakan kelapa sawit dengan kelas umur > 1,3 Tahun rata-rata 23,8 ton/ha dengan total cadangan karbon yang dihasilkan yaitu sebesar 143,1 ton/ha, Sedangkan Cadangan karbon yang dihasilkan dari tegakan kelapa sawit dengan kelas umur < 1,3 Tahun rata-rata 0,20 ton/ha dengan total cadangan karbon yang dihasilkan yaitu sebesar 0,75 ton/ha. Cadangan karbon yang dihasilkan dari tumbuhan bawah pada lahan kelapa sawit rata-rata 18,85 ton/ha dengan total karbon yang dihasilkan sebesar 150 ton/ha.

Kandungan C-organik tanah yang sudah dilakukan penelitian dan pengujian lab menghasilkan kandungan C-organik pada Plot 2 sebesar 6,44%, pada plot 3 sebesar 2,59%, pada plot 4 sebesar 6,26% dan pada plot sebesar 7,42%.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai estimasi cadangan karbon yang dihasilkan oleh perkebunan kelapa sawit serta dapat menggunakan parameter yang lebih banyak untuk menentukan estimasi cadangan karbon yang akan diteliti agar data yang dihasilkan akan lebih detail dan lengkap dari penelitian sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

Andrea Santos (2023). Ozone depletion: causes and solutions

Cindy, E., et al (2023). Tamm review: Continuous root forestry—Living roots sustain the belowground ecosystem and soil carbon in managed forests. *Forest Ecology and Management*.

David, E., Reichle. (2020). The global carbon cycle and the biosphere. David, et al (2022). Carbon Footprint Management for a Sustainable Oil Palm Crop.

Ernan, et al (2023). Regional Development, Rural Transformation, and Land Use/Cover Changes in a Fast-Growing Oil Palm Region: The Case of Jambi Province, Indonesia. *Land*.

Kevin D Kroager (2023). On the impact of biogeomorphological gradients on soil organic carbon storage in tidal wetlands.

Manabu, Shiraiwa. (2023). Facing Global Climate and Environmental Change. *ACS Environmental Au*.

Rahmawaty., et al (2022). Analysis of land-use change over five- and ten-year periods in Hamparan Perak, North Sumatra, Indonesia. *Geocarto International*.

Sheila, et al (2020). Carbon Sequestration Potential of Oil Palm Plantations in Southern Philippines.

Siti, et al (2022). Assessment of Carbon Stock at Oil Palm Plantation in Klias Peninsular West Coast of Sabah. *IOP conference series*.