

ESTIMASI CADANGAN KARBON TANAH KELAPA SAWIT FASE TANAMAN MENGHASILKAN PADA LAHAN SAWAH TADAH HUJAN PERKEBUNAN RAKYAT DI DESA TANJUNG REJO KECAMATAN PERCUT SEI TUAN*Estimation of Soil Carbon Stocks of Oil Palm Plantations in the Plant Produce Phase in Rainfed Rice Fields of Smallholder Plantations in TanjungRejo Village Percut Sei Tuan District***Dicky Brema Tarigan¹, Sari Anggraini^{2*}, Robert Kho³, Zahratul Mina Parinduri⁴, dan Krisman Hia⁵***^{1,2,3,4,5}Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Agro Teknologi, Universitas Prima Indonesia Medan**Jalan Danau Singkarak No.3 Medan Sumatera Utara Indonesia**^{2*)}sarianggraini@unprimdn.ac.id***ABSTRAK**

Salah satu tanaman yang kemampuan dalam menyerap CO₂ adalah tanaman kelapa sawit, sehingga penanaman kelapa sawit dapat menetralkan konsentrasi CO₂ yang terbentuk pada udara yang disebabkan oleh efek rumah kaca yang telah membuat terjadinya perubahan iklim. Penanaman kelapa sawit sudah banyak dilakukan diberbagai tipe lahan termasuk tipe lahan tadah hujan. Masalah yang terjadi penggunaan lahan tadah hujan yaitu tingginya kadar garam, kandungan air tanah yang tinggi, kandungan unsure hara yang rendah serta pH tanah yang masam yang membuat perlunya dilakukan pengelolaan yang tepat agar tanaman dapat menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang tinggi. Penelitian dilakukan mengetahui perkiraan cadangan karbon tanah kelapa sawit fase tanaman menghasilkan (TM) pada lahan sawah tadah hujan Perkebunan Rakyat Sungai Dua Dusun XII Desa Tanjung Rejo Kecamatan Percut Sei Tuan. Data dianalisis melalui pemaparan data-data yang diperoleh dari lapangan. Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat diketahui bahwa kandungan C-organik pada tanah tadah hujan Perkebunan Rakyat Sungai Dua Dusun XII, pada sistem polikultur sebesar 4,82 g/cm dan pada sistem monokultur sebesar 4,43 g/cm. Kelapa sawit yang ditanam secara polikultur memiliki sifat fisik dan kimia tanah yang lebih baik dibanding sistem tanam monokultur.

Kata kunci: *kelapa sawit, monokultur, polikultur, tadah hujan***ABSTRACT**

Oil palms are a potential crop with a high CO₂ absorption capacity, which is very useful in reducing CO₂ concentrations in the atmosphere due to the increase in greenhouse gases that cause climate change on Earth. Oil palm cultivation has been widely practiced in rainfed rice fields. Problems often encountered in utilizing rainfed rice fields include excess water, high salinity, low pH, and low nutrient content, requiring proper management to achieve high growth and production. This study aimed to determine the estimated soil carbon stocks of oil palm plantations in the plant produce phase in rainfed rice fields of Sungai Dua Dusun XII smallholder plantations in Tanjung Rejo Village, Percut Sei Tuan District. Data is analyzed through the presentation of average data obtained in the field. From the result of the research conducted, it can be seen that the organic c-content in the rain-fed soil of smallholder plantations in Tanjung Rejo Village, Percut Sei Tuan District, under monoculture systems is 1.62% and under polyculture systems it is 2.25%. Oil palm planted in polyculture have better physical and chemical soil properties than monoculture.

Keywords: *oil palm, monoculture, polyculture, rainfed***PENDAHULUAN**

Kelangsungan hidup manusia di bumi menjadi perhatian serius yang harus dihadapi karena terjadinya perubahan iklim yang menyebabkan peningkatan suhu dan kekeringan semakin sering terjadi yang disebabkan oleh terjadinya pemanasan

global. Terjadinya perubahan iklim sangat dipengaruhi oleh faktor sink sebagai penyimpan karbon dan faktor source sebagai pengemisi karbon. Dalam sektor kehutanan, karbon merupakan jasa yang dihasilkan dimana serapan karbon dapat

membuat pengelolaan hutan lestari (Komul dan Hitipeuw, 2022).

Salah satu yang menjadi faktor pemanasan global yang terjadi disebabkan oleh efek rumah kaca yang dapat membuat terjadinya peningkatan konsentrasi CO₂ pada atmosfer yang menimbulkan panas, hal ini hanya dapat dikurangi dengan pengelolaan hutan lestari. Pembakaran bahan bakar fosil seperti gas alam, minyak bumi dan batu bara akan menghasilkan emisi CO₂ dan NO_x, sedangkan pembakaran bahan bakar organik dihasilkan emisi CH₄ dan NO_x (Anggraini dan Afriyanti, 2019).

Terjadinya efek rumah kaca disebabkan 25 % energi matahari yang terpancar ke permukaan bumi terpantul oleh partikel dan awan yang ada di atmosfer dan hanya 45 % yang diabsorpsi oleh bumi, sebanyak 25 % terserap awan dan 5 % terpantul dari lapisan bumi. Energi matahari yang dipancarkan ke bumi kemudian terpantulkan oleh lapisan awan dan bumi dalam bentuk radiasi infra merah. Pantulan energi tersebut dapat terhalang akibat keberadaan karbon dioksida dan gas lain yang terdapat pada lapisan atmosfer bumi (Mulyani, 2021).

Upaya yang harus dilakukan dalam mengurangi dampak pemanasan global yaitu dengan meminimalisir penggunaan energi fosil dengan mengalihkannya ke bahan bakar ramah lingkungan dan

melakukan reboisasi. Tindakan reboisasi dapat membuat terjadinya keseimbangan konsentrasi CO₂ pada lapisan atmosfer. CO₂ yang ada pada udara dapat terserap oleh tumbuhan yang terjadi melalui fotosintesis, dimana tanaman melepaskan oksigen ke udara melalui daun tanaman. Peran hutan sangat besar dalam mengatasi perubahan iklim. Jasa yang diperoleh dari sektor kehutanan adalah penyerapan karbon. Pengelolaan hutan lestari yang dilakukan akan membuat penyerapan karbon semakin tinggi, sehingga dapat mengurangi terjadinya pemanasan global (Komul dan Hitipeuw, 2022).

Salah satu tanaman potensial yang memiliki kemampuan penyerapan CO₂ yang tinggi adalah kelapa sawit yaitu 251,9 ton/ha/th). Penyerapan CO₂ berperan besar dalam mengurangi CO₂ yang ada di atmosfer yang dihasilkan dari efek rumah kaca. Peningkatan CO₂ di udara dapat membuat terjadinya perubahan iklim di bumi. Emisi karbon dioksida terbesar dihasilkan oleh sektor industri, sedangkan sektor pertanian hanya sebagian kecil saja. Walaupun lembaga LSM di Eropa dan Amerika menyatakan bahwa pengembangan perkebunan kelapa sawit dapat menyebabkan terjadinya deforestasi dan merusak lingkungan hutan, tetapi memiliki keuntungan dari aspek ekofisiologis karena mampu memfiksasi CO₂ dengan kemampuan memproduksi O₂

sebesar 183, 2 ton/ha/th, serta memiliki kandungan Carbon yang besar (Anggraini dan Arifin, 2021).

Penanaman tanaman kelapa sawit terus mengalami peningkatan di Indonesia, dimana pada kurun waktu 2014 – 2020 terjadi peningkatan luas areal perkebunan dari 2,77 sampai 10,55 % setiap tahun. Crutchfield (2007) dan Yacob (2008) menyatakan bahwa penyumbang minyak sawit dunia terbesar adalah Indonesia dan Malaysia yaitu sekitar 87 %. Kelapa sawit sudah menjadi penopang ekonomi masyarakat di beberapa daerah di Indonesia karena mampu mensejahterakan masyarakat lokal. Indonesia mengekspor minyak sawit dalam bentuk CPO ke berbagai negara seperti Cina, India, Malaysia, Belanda dan Jerman. Untuk produk minyak sawit (PKO) Indonesia lebih banyak mengekspornya ke Belanda, Brasil dan Amerika Serikat. Peningkatan permintaan akan kelapa sawit membuat semakin meningkatnya luas tanaman kelapa sawit. Perkebunan kelapa sawit di Indonesia pada tahun 1989 hanya sebesar 295 ribu hektar yang kemudian mengalami peningkatan selama 40 tahun yaitu pada tahun 2019 menjadi 16,38 juta hektar (Yusuf, *et al.*, 2024).

Salah satu faktor yang menentukan produksi tanaman kelapa sawit adalah pemilihan areal tanam. Tanah yang subur akan membuat pertumbuhan kelapa sawit menjadi semakin baik. Tanaman kelapa

sawit yang tumbuh ditempat subur akan menghasilkan daun yang lebih baik, sehingga proses fotosintesis pada tanaman akan menyerap CO₂ dalam jumlah yang lebih besar dan menghasilkan O₂ yang semakin banyak. Hal ini membuat konsentrasi CO₂ di udara semakin kecil yang membuat semakin berkurangnya emisi karbon di udara. Areal penanaman kelapa sawit yang dikelola dengan baik dapat mencapai cadangan karbon sebesar 3 ton/ha atau dapat menyerap emisi berkisar 7 ton/CO₂/ha/tahun. Pengelolaan tanaman kelapa sawit yang dilakukan kurang maksimal hanya dapat menyerap emisi sebesar 1 ton/ha atau berkurang tiga kali lipat (Anggraini, 2022).

Tanaman kelapa sawit dapat tumbuh pada beberapa ekosistem dengan baik, sehingga memiliki penyebaran tumbuh yang tergolong luas. Hal ini membuat kelapa sawit memberikan potensi produksi yang berbeda-beda untuk setiap lahan yang digunakan mulai dari potensi produksi yang optimal hingga yang kurang optimal terutama pada lahan kering dengan agroekosistem lahan tadah hujan (Firmansyah, 2017). Budidaya tanaman kelapa sawit pada lahan tadah hujan memiliki potensi yang cukup baik terutama jika ditinjau dari ketersediaan air. Hal ini akan membuat tanaman kecil kemungkinan menghadapi cekaman kekeringan akibat defisit air. Walaupun seperti itu budidaya

tanaman kelapa sawit pada lahan tadah hujan memiliki kelembahan yaitu dalam pengolahan lahan karena lahan yang berair yang membuat biaya pengolahan menjadi lebih mahal. Keunggulan lahan tadah hujan yaitu tersedia dalam jumlah yang luas, memiliki topografi yang datar dan akses pengembangan perkebunan dapat dilakukan melalui jalur darat dan air. Komoditas yang dapat dikembangkan di lahan tadah hujan terdiri dari tanaman perkebunan, hortikultura dan tanaman pangan (Susilawati, *et al.*, 2016). Permasalahan penggunaan lahan sawah tadah hujan untuk pertanian yaitu air yang berlebih dan tingginya kadar garam, rendahnya kandungan unsur hara dan memiliki tingkat pH yang masam (Purwanto, *et al.*, 2014). Masganti (2011) mengemukakan bahwa lahan tadah hujan memiliki kadar C-organik tinggi, tetapi pH tanah tergolong masam, sehingga dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara. Lahan tadah hujan juga memiliki P-tersedia dan Ca yang tergolong rendah. Walaupun memiliki N-total dan K tanah yang sedang hingga tinggi, tetapi memiliki kandungan Mg yang sedang.

Besarnya manfaat sawah tadah hujan membuat lahan jenis ini dapat ditanami secara polikultur dan monokultur. Penggunaan sistem tanam polikultur memiliki potensi besar dalam peningkatan kandungan bahan organik dalam tanah melalui residu tanaman, perbaikan sifat fisik tanah, serta menjaga kesuburan tanah.

Penggunaan sistem tanam polikultur juga dapat mengakibatkan terjadinya persaingan antara tanaman dalam memanfaatkan unsur hara dan air, sehingga membuat produksi tanaman tidak optimal. Penggunaan sistem monokultur dapat membuat semakin cepatnya pencucian hara yang akan menurunkan kualitas tanah dalam jangka panjang. Adanya perbedaan kedua sistem tanam ini dapat mempengaruhi memengaruhi status cadangan karbon tanah pada lahan tadah hujan.

Konversi lahan marginal yang dilakukan dalam budidaya tanaman kelapa sawit harus memperhatikan aspek berkelanjutan sehingga tidak berpengaruh negatif terhadap produktivitas dan tingkat kesejahteraan petani. Hidayat, *et al.*, (2022) menyatakan bahwa petani yang tidak memperhatikan status hara tanaman pada budidaya tanaman kelapa sawit dapat mengakibatkan terjadinya penurunan produksi sampai 25 % dibandingkan petani yang selalu melakukan pemupukan berimbang. Untuk itu pada lahan marginal seperti lahan tadah hujan sangat dibutuhkan pengelolaan hara yang tepat sehingga dapat mempertahankan produktivitas tanaman kelapa sawit.

Desa Tanjung Rejo Kecamatan Percut Sei Tuan adalah salah satu desa yang memiliki lahan tadah hujan yang luas yang digunakan oleh masyarakat dalam kegiatan usahatani di bidang pertanian. Pada awalnya masyarakat di Desa Tanjung Rejo

Kecamatan Percut Sei Tuan memanfaatkan sawah tadah hujan dalam budidaya tanaman padi, namun dengan berkembangnya perkebunan kelapa sawit masyarakat daerah tersebut menggantinya menjadi tanaman kelapa sawit yang terjadi sejak tahun 2010. Adapun alasan petani melakukan peralihan komoditi tanaman pangan menjadi tanaman kelapa sawit adalah karena kondisi lingkungan, pengolahan tanah dan perbedaan produksi. Pada umumnya masyarakat kurang mengetahui hal dasar pembudidayaan suatu tanaman. Petani lebih mementingkan keuntungan yang diperoleh, sehingga faktor kandungan makro tanah harus betul-betul diperhatikan agar produksi yang dihasilkan menjadi optimal. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui perkiraan cadangan karbon tanah perkebunan kelapa sawit rakyat dengan sistem tanam polikultur dan monokultur di lahan tadah hujan Desa Tanjung Rejo Kecamatan Percut Sei Tuan

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

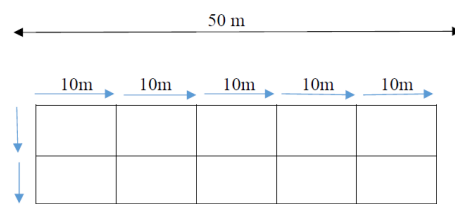
Perkebunan Rakyat Sungai Dua Dusun XII Desa Tanjung Rejo Kecamatan Percut Sei Tuan merupakan tempat dilakukannya penelitian yang berlangsung pada Maret - Mei 2025. Lahan yang digunakan dibagi ke dalam dua tipe berdasarkan sistem tanam sawit monokultur dan polikultur. Sistem tanam kelapa sawit yang diamati yaitu;

Tipe A: Lahan dengan sistem tanam padi dan sawit (polikultur)

Tipe B: Lahan dengan sistem tanam hanya sawit (monokultur)

Rancangan Percobaan

Metode penelitian yang digunakan yaitu perancangan deskriptif menggunakan metode sampling transek kuadrat dalam mengambil sampel estimasi karbon, seperti terlihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 1. Plot pengamatan biomassa tumbuhan

Pelaksanaan Penelitian

Menurut Komul dan Hitipeuw (2022), karbon tanah dihitung menggunakan rumus:

$$C_t = K_d \times Q \times \% C_{\text{organik}} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

C_t = Kandungan karbon tanah (g/cm)

K_d = Contoh tanah yang diambil dari kedalaman tertentu (cm)

Q = Berat isi tanah (g/cm)

% C-organik = Nilai persentase karbon 0,47

Data primer yang dipergunakan yaitu pengukuran langsung pH dan kelembaban tanah, serta data sekunder diperoleh dari hasil penelitian dan jurnal penelitian yang telah dilakukan pada masa lalu yang memiliki hubungan pada topik yang akan diteliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran parameter pengamatan serapan karbon tanah di Perkebunan Rakyat Sungai Dua Dusun XII pada sistem tanam polikultur dan monokultur seperti terlihat pada Tabel 1.

Kandungan karbon tanah pada polikultur dapat diketahui dihitung dengan penggunaan rumus:

$$\begin{aligned} Ct &= Kd \times Q \times \% \text{ C-organik} \\ &= 10 \times 1,026 \times 0,47 \\ &= 4,82 \text{ g/cm} \end{aligned}$$

Kandungan karbon tanah pada monokultur dapat dihitung yaitu:

$$\begin{aligned} Ct &= Kd \times Q \times \% \text{ C-organik} \\ &= 10 \times 0,942 \times 0,47 \\ &= 4,43 \text{ g/cm} \end{aligned}$$

Dari hasil pengukuran tanah yang dilakukan dapat diketahui pH tanah pada lahan tadah hujan sistem tanam polikultur bersifat asam dengan nilai 4,5. Pada sistem polikultur dengan adanya beberapa jenis tanaman dapat menciptakan lingkungan yang lebih seimbang. Interaksi antara jenis tanaman dan mikoorganisme tanah membantu menjaga pH tanah menjadi lebih netral. Penyerapan unsur hara oleh tanaman

dipengaruhi oleh pH tanah. Tanah yang memiliki pH yang masam atau basa dapat menghambat penyerapan unsur hara. Penyerapan dan kelarutan unsur hara, fiksasi ion dalam tanah, aktivitas mikoorganisme dan toleransi tanaman dipengaruhi oleh pH tanah. Tanah dengan pH masam membuat pertumbuhan tanaman menjadi kurang baik dimana tanaman dapat mengalami toksisitas unsur Fe dan Al, serta dapat mengalami penyerapan anion sulfat dan fosfat (Pranoto dan Wulansari, 2018).

Tanaman kelapa sawit dengan sistem tanam monokultur memiliki pH tanah yang lebih tinggi dibanding sistem tanam polikultur. Lahan tadah hujan memiliki ketergantungan terhadap curah hujan yang terjadi. Curah hujan tinggi dapat melarutkan dan membawa unsur hara, serta mempengaruhi ketersediaan air di dalam tanah. Hal ini dapat berdampak pada pH tanah, tetapi efeknya dapat berbeda yang dipengaruhi oleh jenis tanah dan tanaman yang ditanam. Menurut Hardjowigeno (2012) bahwa tutupan lahan dapat membuat

Tabel 1. Perbandingan cadangan karbon tanah di Perkebunan Rakyat Sungai Dua Dusun XII pada sistem tanam polikultur dan monokultur

Indikator	Satuan	Polikultur**	Monokultur**	Standar*
pH	-	4,5	5,3	6,6 – 7,5
C-Organik	%	2,25	1,62	2,01 – 3
N-Total	%	0,23	0,20	0,21 – 0,40
C/N	-	10	8	12 – 20
KTK	me/100g	26,82	26,51	10 – 20
<i>Bulk Density</i>	g/cm ³	1,026	0,942	1,2 – 1,4

* Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat (2020)

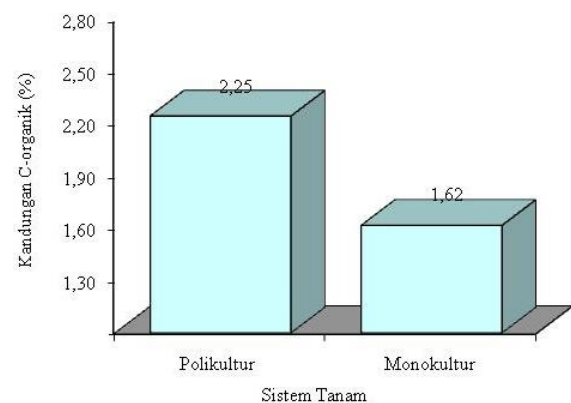
** Hasil Analisis di Laboratorium PPKS

terjadinya perbedaan pH tanah, dimana tutupan lahan dapat menghasilkan dekomposisi bahan organik yang menghasilkan material humik yang dapat membuat pH tanah menjadi semakin tinggi yang membuat unsur hara semakin tersedia.

Kelapa sawit dengan sistem tanam polikultur memiliki kandungan C-organik sebesar 2,25 %. Hal ini menunjukkan bahwa kelapa sawit dengan sistem polikultur memiliki kandungan C-organik sedang. Kelapa sawit dengan sistem tanam monokultur memiliki kandungan C-organik sebesar 1,62 %. Berdasarkan pemaparan data tersebut dapat diketahui sistem tanam kelapa sawit polikultur memiliki kandungan C-organik yang lebih tinggi dibanding sistem tanam monokultur. Sistem tanam monokultur yang melibatkan penanaman satu jenis tanaman cenderung menghasilkan sisa tanaman yang lebih sedikit dan komposisi jenis tanaman yang kurang beragam dibandingkan polikultur. Hal ini akan menyebabkan input bahan organik ke dalam tanah menjadi lebih rendah yang membuat kandungan C-organik pada tanah menjadi lebih rendah. Pada sistem tanam polikultur, melibatkan beberapa jenis tanaman, sehingga menghasilkan sisa tanaman yang lebih banyak. Penguraian sisa tanaman dari beberapa jenis tanaman akan membuat input bahan organik ke dalam tanah semakin besar yang membuat kandungan C-organik tanahnya menjadi lebih tinggi. Pada lahan tadah hujan, ketersediaan air

yang tidak terjamin dan fluktuasi akan mempengaruhi proses penguraian bahan organik, sehingga dapat menyebabkan perbedaan yang lebih besar pada kandungan C-organik pada sistem tanam monokultur dan polikultur.

Menurut Karuru, *et al.*, (2024) bahwa kandungan C-organik yang tinggi pada tanah sangat penting untuk kesuburan tanah dan produktivitas tanaman. Peningkatan C-organik dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara, memperbaiki struktur tanah, dan memperbaiki kapasitas lapang tanah dan kemampuan menahan air. Pengolahan lahan dengan sistem polikultur pada tanah tadah hujan dapat menjadi pilihan dalam peningkatan kandungan C-organik tanah yang dapat mendukung pertanian yang berkelanjutan.



Gambar 2. Kandungan C-organik tanah pada sistem tanam polikultur dan monokultur di Perkebunan Rakyat Sungai Dua Dusun XII

Kandungan N-total tanah pada sistem tanam kelapa sawit polikultur sebesar 0,23 %. Kandungan N-total tanah pada sistem polikultur tergolong rendah, dimana tanah seperti ini membutuhkan

pemupukan agar pertumbuhan kelapa sawit optimal. Kandungan N-total tanah sistem tanam monokultur sebesar 0,20 %. Kandungan N-total tanah pada sistem tanam polikultur lebih tinggi dibanding monokultur. Sistem monokultur yang melibatkan penanaman satu jenis tanaman akan berdampak pada penurunan kandungan N-total pada tanah dan cenderung berdampak negatif terhadap kesuburan tanah. Pada sistem tanam polikultur, yang melibatkan beberapa jenis tanaman dapat meningkatkan kesuburan tanah, termasuk peningkatan N-total yang terjadi melalui mekanisme interaksi mikroorganisme, dimana pada sistem tanam polikultur dapat menciptakan lebih baik bagi mikroorganisme tanah yang berperan dalam siklus nitrogen. Pada tanah hujan yang hanya mengandalkan curah hujan sebagai sumber air sangat rentan terhadap fluktuasi ketersediaan air yang dapat mempengaruhi aktivitas mikroorganisme tanah dan ketersediaan nitrogen dalam tanah. Menurut Benauli (2021) bahwa sistem polikultur pada lahan tadah hujan memiliki potensi untuk meningkatkan kandungan N-total tanah dibandingkan dengan sistem monokultur, karena keanekaragaman tanaman yang ditanam dapat menciptakan lingkungan yang lebih baik bagi mikroorganisme tanah dan siklus nitrogen. Rasio C/N tanah pada sistem tanam kelapa sawit polikultur lebih sebesar

10. Hal ini menunjukkan bahwa tanah pada perkebunan kelapa sawit dengan sistem tanam polikultur memiliki kandungan karbon yang tinggi. Rasio C/N tanah pada sistem tanam kelapa sawit monokultur sebesar 8. Rasio C/N tanah pada sistem tanam monokultur tergolong rendah yang menunjukkan selama proses dekomposisi mikroorganisme mudah melepaskan nitrogen. Tanah yang ditanami kelapa sawit dengan sistem tanam polikultur memiliki rasio C/N tanah yang lebih tinggi dibanding monokultur. Hal ini memiliki hubungan dengan faktor yaitu pengelolaan bahan organik dan karakteristik tanaman yang berbeda pada kedua sistem tanam tersebut. Pada sistem monokultur, dekomposisi bahan organik yang terjadi hanya dari satu jenis tanaman yang membuat ketidakseimbangan ketersediaan hara yang membuat rasio C/N menjadi lebih tinggi. Pada sistem polikultur melibatkan beberapa jenis tanaman cenderung menghasilkan bahan organik dengan rasio C/N rendah. Hal ini dipengaruhi oleh keanekaragaman tanaman yang berbeda yang dapat menciptakan keseimbangan unsur hara yang lebih baik dalam tanah.

Pada tanah tadah hujan, pada musim hujan kondisi tanah yang basah dapat mempercepat komposisi bahan organik, mampu pada musim kemarau, dekomposisi melambat. Perbedaan kondisi ini akan mempengaruhi rasio C/N tanah, terutama

pada sistem monokultur yang mungkin tidak memiliki keragaman bahan organik yang cukup untuk menyeimbangkan dekomposisi. Menurut Syahputra, *et al.*, (2017) bahwa sistem tanam polikultur lebih baik dalam menjaga keseimbangan rasio C/N tanah dibandingkan dengan sistem monokultur, terutama pada lahan tadah hujan, karena adanya keanekaragaman tanaman yang menghasilkan bahan organik dengan karakteristik dekomposisi yang berbeda, sehingga membantu menjaga kesuburan tanah secara berkelanjutan.

KTK tanah pada sistem tanam kelapa sawit polikultur sebesar 26,82 me/100 g. Dengan nilai KTK tanah sebesar itu mengindikasikan tanah memiliki ketersediaan hara yang cukup baik. KTK tanah pada sistem tanam kelapa sawit monokultur sebesar 26,51 me/100 g. KTK tanah yang tinggi lebih baik dalam mendukung pertumbuhan tanaman. KTK tanah pada sistem tanam kelapa sawit polikultur tidak terlalu berbeda dengan sistem tanam monokultur. KTK tanah lebih dipengaruhi oleh jenis tanah. KTK tanah merupakan kemampuan tanah untuk menahan atau melepaskan ion bermuatan positif (kation) seperti kalsium, magnesium dan kalium. KTK tanah yang tinggi menunjukkan tanah mampu menyimpan nutrisi lebih baik dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman. Bahan organik dalam tanah berkontribusi besar terhadap KTK

tanah. Tanah dengan tekstur lempung cenderung memiliki KTK tanah yang lebih tinggi dari pada tanah berpasir. Penggunaan sistem tanam monokultur atau polikultur tidak akan mengubah tekstur tanah tersebut. Sistem tanam monokultur dapat berdampak negatif pada faktor lain yang mempengaruhi kesehatan tanah seperti erosi, kekurangan nutrisi dan kesehatan tanah (Sufardi, *et al.*, 2017).

KTK tanah bukan satu-satunya faktor penentu kesehatan tanah. Sistem tanam monokultur atau polikultur harus dikelola dengan baik, termasuk memperhatikan bahan organik, penutup tanah dan rotasi tanaman, untuk menjaga kesehatan tanah dan produktivitas lahan secara berkelanjutan.

Bulk density tanah pada sistem tanam kelapa sawit polikultur sebesar 1,026 g/cm³. *Bulk density* tanah pada sistem tanam kelapa sawit polikultur sebesar 0,924 g/cm³. Sistem tanam kelapa sawit secara polikultur memiliki *bulk density* yang lebih tinggi dibanding monokultur. Pada sistem tanam monokultur akar tanaman cenderung lebih seragam yang dapat menyebabkan pemadatan tanah yang lebih tinggi dan mengurangi ruang pori tanah. *Bulk density* tanah pada sistem tanam polikultur dan monokultur di Perkebunan Rakyat Sungai Dua Dusun XII. Pada sistem polikultur, dengan beragam jenis akar tanaman dapat membantu memecah pemadatan tanah dan

meningkatkan struktur tanah, sehingga menghasilkan *bulk density* yang lebih tinggi. Tanah tadah hujan memiliki karakteristik yang rentan terhadap pemadatan karena kurangnya pengelolaan yang baik, namun sistem polikultur dapat membantu mengatasi masalah ini dengan meningkatkan struktur tanah dan mengurangi kepadatan tanah. Oleh karena itu sistem polikultur pada tanah tadah hujan umumnya lebih baik dalam menjaga struktur tanah dan mengurangi *bulk density* dibandingkan dengan sistem monokultur (Alfredzi, *et al.*, 2023).

KESIMPULAN

Sistem tanam kelapa sawit secara polikultur memiliki kandungan C-organik tanah yang lebih tinggi dibanding monokultur. Hal ini menunjukkan bahwa keberagaman tanaman mampu meningkatkan masukan bahan organik ke dalam tanah. Perkiraan cadangan karbon tanah di lahan polikultur mencapai sekitar 4,82 g/cm, sedangkan pada lahan monokultur hanya sekitar 4,43 g/cm. Perbedaan ini menunjukkan bahwa sistem polikultur berperan dalam memperbaiki kualitas kimia tanah melalui peningkatan bahan organik, yang berdampak positif pada kesuburan tanah dan keberlanjutan agroekosistem. Lahan tadah hujan dengan sistem tanam polikultur memiliki potensi lebih besar dalam mendukung mitigasi perubahan iklim melalui peningkatan

simpanan karbon tanah dibandingkan dengan monokultur.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfredzi, R., Syakur, S., & Khairullah, K. (2023). Evaluasi Sifat Fisika Tanah pada Penggunaan Lahan Monokultur dan Polikultur di Kecamatan Labuhan Haji Kabupaten Aceh Selatan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 8(1), 369-374.
- Anggraini, S. (2022). Pendugaan cadangan karbon kelapa sawit pada kelas umur tanama dewasa dan tua pada lahan tanam. *Agritech*, 24(1).
- Anggraini, S., & Afriyanti, N. (2019). Estimasi cadangan karbon kelapa sawit bibit bersertifikat pada perkebunan kelapa sawit Kabupaten Serdang Bedagai Sumatera Utara. *Agroprimatech*, 3(1): 11-16.
- Anggraini, S., & Arifin, Y.W. (2021). Analysis of palm oil carbon stock generating plant phase (TM <20 Years) in silk land with 40-60 cm. *Agritepa*, 8(1), 1-8.
- Benauli, A. (2021). Kajian status hara N, P, K tanah pada sawah tadah hujan (studi kasus tiga desa di Kecamatan Beringin). *Agrosains*, 23(1), 55-59.
- Firmansyah, M.A. (2017). Karakterisasi, kesesuaian lahan dan teknologi kelapa sawit rakyat di rawa Kalimantan Tengah. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 14(2), 97-105.
- Hardjowigeno, S. (2012). *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perancangan Tataguna Lahan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hidayat, T., Rahman, A., & Sari, R.D. (2022). Impact of soil fertility on oil palm yield in smallholder farms. *Indonesian Journal of Agricultural Research*, 10(2), 78-89.
- Karuru, S.S., Hadija & Galla, E.A. (2024). Analisis keterkaitan sifat tanah dengan kandungan karbon pada tanah hutan sekunder, kelapa sawit, agroforestri dan sawah di Kabupaten Luwu Timur. *Jurnal Eboni*, 6(1), 12-21.

- Komul, Y.D., dan Hitipeuw, J.C. (2022). Estimasi biomassa karbon serasah dan tanah pada Hutan Negeri Soya Kota Ambon. *Jurnal Kehutanan Papuasiasia*, 8(2), 234–240.
- Masganti. (2011). Kesuburan Tanah dan Pemupukan. Medan: USU Press.
- Mulyani, A.S. (2021). Pemanasan global, penyebab, dampak dan antisipasinya. *Artikel Pengabdian Masyarakat*, 1–27.
- Pranoto, E., & Wulansari, R. (2018). Kajian monokultur dan tumpangsari tanaman teh dengan cabai di beberapa kemiringan lereng terhadap perubahan pH tanah dan Ca-dd. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*, 21(2), 65-73.
- Sufardi, Martunis, L., & Muyassir. (2017). Pertukaran kation pada beberapa jenis tanah di lahan kering Kabupaten Aceh Besar Provinsi Aceh. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (SNP) Unsyah*, A45-A53.
- Susilawati, A., Nursyamsi, D., & Syakir, M. (2016). Optimalisasi penggunaan lahan rawa pasang surut mendukung swasembada pangan nasional. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 10(1), 51–64.
- Syahputra, N., Mawardati, & Suryadi. (2017). Analisis faktor yang mempengaruhi petani memilih pola tanam pada tanaman perkebunan di Desa Paya Palas, Kecamatan Ranto Peureulak, Kabupaten Aceh Singkil. *Jurnal Agrifo*, 2(1).
- Yusuf, W.A., Hasbianto, A., Husaini, M., dan Sosiawan, H. (2024). Kajian kelayakan usahatani sawit rakyat di berbagai tipe luapan lahan rawa pasang surut. *Jurnal Triton*, 15(2), 326–343.