

The Effect of Rejuvenation Methods on the Growth of Immature Oil Palms (*Elaeis guineensis* Jacq.) and Bulk Density

Muhammad Bonie¹, Ida Nursanti²

¹Universitas Batanghari, Jambi, Indonesia

²Universitas Batanghari, Jambi, Indonesia

Corresponding author email: idanursanti149@gmail.com

Abstract—Introduction/Main Objectives: Rejuvenation method (replanting) in oil palm plants is the process of replacing old or unproductive plants with new, superior plants so that plantation productivity remains high and sustainable. The choice of rejuvenation method depends, among others, on the condition of the plant and the condition of the land. This study aims to determine the growth of immature oil palm and bulk density in several rejuvenation methods. **Research Methods:** The materials used are 2-year-old Tenera variety oil palm plants from Sampoerna Agro. The tools used are plastic plates, paint, cameras, stationery, meters, Global Positioning System, Dial thicknesses, sample rings and Krisbow light meters. The design used in this study is a Randomized Block Design with one treatment factor, namely the oil palm rejuvenation method, namely L0: new land clearing method, L1: insertion planting pattern (underplanting), L2: total uprooting planting pattern. Each treatment was divided into three groups, with 10 plant samples taken from each group. Observed parameters were plant height, stem circumference, leaf thickness, soil density, and light intensity. Observational data were analyzed using ANOVA. If significant differences were obtained, the DNMRT test was performed at the α level of 5%. **Finding/Results:** The rejuvenation method significantly affected plant height and stem circumference growth. The interplanted oil palm rejuvenation method resulted in the highest average increase in stem height, while the highest growth in stem circumference and leaf thickness was found with the new land clearing method. The new land clearing method had the lowest bulk density, at 1.32 g/cm³.

Keywords: Bulk Density¹; Oil Palm Growth²; Rejuvenation Method³

Abstrak—Pendahuluan/Tujuan Utama: Metode peremajaan (replanting) pada tanaman kelapa sawit merupakan proses mengganti tanaman yang sudah tua atau tidak produktif dengan tanaman baru yang lebih unggul agar produktivitas kebun tetap tinggi dan berkelanjutan. Pemilihan metode peremajaan antara lain tergantung pada kondisi tanaman, dan kondisi lahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) belum menghasilkan dan kepadatan tanah pada beberapa metoda peremajaan. **Metode Penelitian:** Bahan yang digunakan ialah tanaman kelapa sawit varietas Tenera dari Sampoerna Agro yang berumur 2 tahun. Alat yang digunakan adalah lempengan Plastik (label), cat, camera, alat tulis, meteran, Global Positioning System, Dial thickness, ring sampel dan light meter Krisbow. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok dengan satu faktor perlakuan yaitu metode peremajaan kelapa sawit yaitu L0: metode buka lahan baru, L1: pola tanam sisipan (underplanting), L2: pola tanam tumbang total. Setiap perlakuan dibagi menjadi 3 kelompok dan diambil 10 sampel tanaman setiap kelompok. Parameter yang diamati tinggi tanaman, lingkaran batang, ketebalan daun, kepadatan tanah, intensitas cahaya. Data hasil pengamatan dianalisis dengan uji Anova, bila data yang diperoleh berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji DNMRT pada taraf $\alpha = 5\%$. **Temuan/Hasil:** Metoda peremajaan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, dan lingkaran batang. Perlakuan metoda peremajaan kelapa sawit sisipan menghasilkan rata-rata pertambahan tinggi batang tertinggi, sedangkan pertumbuhan tertinggi pada lingkaran batang dan ketebalan daun terdapat pada metode buka lahan baru. Metode peremajaan buka lahan baru memiliki tingkat kepadatan tanah paling rendah yaitu 1,32 gr/cm³.

Kata kunci: Metode Peremajaan¹; Kepadatan Tanah²; Pertumbuhan Kelapa Sawit³



1. PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peran penting dalam perekonomian Indonesia, diantaranya sebagai sumber pendapatan bagi para petani kelapa sawit maupun pelaku ekonomi lainnya yang terlibat dalam budidaya, pengolahan maupun dalam mata rantai pemasaran. Industri kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) berkelanjutan dapat terwujud apabila setiap pekebun mampu meraih produktivitas yang optimal dengan tetap mempertimbangkan kelestarian lingkungan.

Peremajaan tanaman kelapa sawit didasari oleh faktor teknis (penurunan produktivitas), ekonomi (efisiensi dan daya saing), serta lingkungan (keberlanjutan). Peremajaan menjadi langkah strategis untuk meningkatkan produksi secara berkelanjutan dan memperbaiki kesejahteraan petani tanpa perlu memperluas lahan). Penentuan metode peremajaan kelapa sawit harus mempertimbangkan kondisi tanaman, lahan, kemampuan modal, risiko penyakit, serta aspek lingkungan dan ekonomi. Metode yang tepat akan menentukan keberhasilan produksi pada siklus tanam berikutnya. Berdasarkan Keputusan Direktur Jendral Perkebunan Nomor 202/Kpts/KB.120/6//2020 Tahun 2020) peremajaan merupakan upaya pengembangan perkebunan dengan melakukan penggantian tanaman tua atau tidak produktif dengan tanaman baru, baik secara keseluruhan maupun secara bertahap.

Peremajaan tanaman kelapa sawit dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu bukaan lahan baru (*New Planting*), penanaman pada lahan konversi (lahan bekas tanaman lain) serta *Replanting* yaitu penanaman kembali pada lahan bekas tanaman kelapa sawit (Qishty *et.al.*, 2023). Menurut Hutabarat, Wirianata, dan Yuniasih (2024) bahwa dari ketiga cara peremajaan, penanaman yang dianjurkan bagi perkebunan yang ada adalah dengan melakukan penanaman pada lahan bukaan ulangan (*Replanting*). Penggunaan lahan ini dapat menjadi solusi yang efektif bagi kelangsungan tanaman kelapa sawit karena dapat mengurangi penebangan hutan secara liar, pembakaran hutan serta dapat menghindari konflik dengan masyarakat setempat.

Peremajaan kelapa sawit dengan sistem sisipan (*underplanting*) adalah salah satu cara peremajaan dengan penebangan tanaman tua

secara bertahap. Penebangan secara bertahap dapat dilakukan dalam dua tahap penebangan atau tiga tahap penebangan. Pada tahap pertama ditebang sebanyak 50% dari tanaman tua, kemudian pada tahun kedua ditebang 50% dari tanaman tua yang tersisa. Pola peremajaan bertahap berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan lingkaran pangkal batang sawit muda. Pengaruh tinggi sawit muda diduga keadaan tersebut disebabkan adanya etiolasi akibat naungan berasal dari tanaman sawit tua yang belum ditebang. Tinggi tanaman merupakan salah satu variabel pertumbuhan tanaman yang peka terhadap cahaya dan menyebabkan terjadinya etiolasi. Etiolasi adalah pertumbuhan batang yang lebih panjang di tempat yang kekurangan cahaya disebabkan oleh auksin yang tidak terurai dan aktif memperbesar dan memperpanjang sel lebih cepat secara terus menerus Nurjanah, Sukariawan, dan Saragih (2021).

Replanting tanaman kelapa sawit merupakan salah satu upaya alternatif untuk mempertahankan kelangsungan perkebunan kelapa sawit. Penggunaan lahan *replanting* untuk penanaman sawit dengan bibit baru memiliki beberapa kekurangan, diantaranya adalah tingkat produktivitas lahan serta adanya kemungkinan perubahan struktur tanah akibat penanaman kelapa sawit pada masa sebelumnya. Produktivitas lahan dipengaruhi oleh status hara dan kesuburan tanah. Untuk melakukan penanaman kembali tanaman kelapa sawit perlu dilakukan pengkajian terhadap lahan untuk mengetahui kondisi lahan dan kesuburan tanah. Hal ini disebabkan adanya kemungkinan perubahan unsur fisik dan kimia lahan yang mempengaruhi kesuburan tanah akibat asimilasi tanaman kelapa sawit ke dalam tanah pada musim tanam sebelumnya. Tanaman kelapa sawit memerlukan kondisi lahan yang optimal. Lahan yang optimal untuk kelapa sawit harus mengacu pada lingkungan, sifat fisik lahan dan sifat kimia lahan (Purnamayani, Nugroho, dan Yardha, 2015).

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan di kebun Kelapa Sawit Rakyat km 64 Desa Suko Awin Jaya Kecamatan Sekernan, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain tanaman kelapa sawit varietas Tenera dari Sampoerna Agro yang

berumur 2 tahun. Alat yang dipakai adalah lempengan Plastik (label), cat, camera, alat tulis, meteran, Global Positioning System (GPS), Dial thickness, ring sampel dan light meter Krisbow (KW06-288).

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor perlakuan yaitu metode peremajaan kelapa sawit yang terdiri dari L0: Metode Buka Lahan Baru, L1: Pola tanam sisipan (*Underplanting*), L2: tanam tumbang total. Untuk setiap pola tanam digunakan lahan seluas 1 ha yang dipilih secara acak dari total luas lahan 5 ha dan setiap perlakuan dibagi menjadi 3 kelompok dan diambil 10 sampel tanaman setiap kelompok. Pada area tanaman kelapa sawit yang telah ditanam bibit jarak tanam 8×9 m dengan metode Sisipan tanaman yang ditumbang total, dan tanaman kelapa sawit di areal baru pembukaan pada umur tanaman umur tanaman yang hampir sama.

Pada tiga lokasi pengamatan yaitu lahan yang menggunakan metoda Buka Lahan Baru, Sisipan (*Underplanting*) dan lahan Tumbang Total, lalu kemudian dilakukan pengamatan pada titik yang telah ditentukan terhadap tinggi tanaman, lingkaran batang, ketebalan daun, kepadatan tanah, intensitas cahaya. Data diperoleh dari uji yang dilakukan dengan uji anova dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (DNMRT) dengan taraf 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada beberapa metode peremajaan yang dilakukan pada awal dan akhir penelitian (selama lebih kurang 3 bulan) didapatkan metoda peremajaan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, dan lingkaran batang, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap ketebalan daun tanaman kelapa sawit. Tabel 1 menunjukkan rata-rata pertambahan tinggi tanaman kelapa sawit pada setiap perlakuan yang menunjukkan tingkat pertambahan tertinggi yaitu metode peremajaan sisipan (*underplanting*) sebesar 13,30 cm dalam waktu 3 bulan, hasil ini berbeda nyata bila dibandingkan dengan perlakuan bukaan lahan baru dan tumbang total. Rata Rata pertambahan tinggi tanaman paling rendah yaitu pada perlakuan tumbang total 8,47cm. Rata-rata tinggi akhir tanaman kelapa sawit yang belum menghasilkan tertinggi didapatkan pada perlakuan peremajaan sisipan dengan tinggi 299,6

cm, yang berbeda nyata dengan perlakuan Tumbang Total yaitu 247,4 cm.

Tingkat pertumbuhan pada perlakuan *underplanting* yang lebih tinggi disebabkan terjadinya etiolasi pada tanaman sampel. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Waruwu, *et.al.* (2024) bahwa tanaman di tempat yang gelap pertumbuhannya sangat cepat. Hal tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu etiolasi, pengaruh fotoperiodisme, dan pengaruh kelembaban dan suhu. Etiolasi merupakan respon tanaman terhadap kondisi lingkungan yang berfluktuasi yang berdampak negatif terhadap pertumbuhannya. Pada saat etiolasi, tanaman mengalami perubahan morfologi seperti panjang batang yang lebih pendek, daun yang lebih kecil, dan warna yang lebih runcing. Tanaman memungkinkan perubahan ini untuk membuat cahaya dengan lebih efisien dalam hal hal bertahan hidup. Fotoperiodisme adalah respons fisiologis tumbuhan, terhadap perubahan panjang hari (periode terang) dan malam (periode gelap). Fenomena ini memungkinkan tanaman beradaptasi dengan perubahan musim. Tempat yang gelap cenderung memiliki kelembaban yang lebih tinggi dan suhu yang lebih stabil dibandingkan dengan tempat yang terkena cahaya langsung. Kelembaban yang lebih tinggi dan suhu yang stabil dapat menciptakan kondisi yang lebih ideal. Hal ini menyebabkan tanaman kelapa sawit asal peremajaan sisipan memiliki tinggi batang yang lebih tinggi dibanding tanaman kelapa sawit asal peremajaan tumbang total.

Dari data Tabel 1 didapatkan bahwa rata-rata pertumbuhan lingkaran batang tanaman kelapa sawit yang belum menghasilkan tertinggi didapatkan pada perlakuan peremajaan bukaan lahan baru dengan pertambahan lingkaran batang 4,2 cm, hasil ini berbeda nyata pada setiap perlakuan, Tumbang Total sebesar 3,7 cm, dan perlakuan sisipan (*Underplanting*) dengan pertambahan 2,1 cm. Hasil penelitian Aminullah, Rauf, dan Hanum (2025) bahwa faktor lingkungan sangat memengaruhi fase pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit seperti cahaya, suhu, kelembaban udara. Paparan sinar matahari minimal 5-7 jam per hari dibutuhkan agar fotosintesis berjalan optimal, menghasilkan asimilat yang cukup untuk pertumbuhan batang. Pertumbuhan lingkaran batang yang optimal tercapai pada lingkungan tropis dengan cahaya yang cukup (tidak kurang), suhu rata-rata hangat ($24-28^{\circ}\text{C}$), dan kelembaban

udara/tanah yang seimbang (curah hujan >2000 mm/tahun). Pertumbuhan diameter batang terjadi secara linear sejalan dengan umur dan kecukupan nutrisi/iklim.

Ketebalan daun pada bukaan lahan baru lebih tebal jika dibandingkan dengan metode lainnya, pada sampel bukaan lahan baru ketebalan daun mencapai 0,45 mm sedangkan pada sisipan ketebalan daun hanya 0,25 mm dengan selisih ketebalan 0,20 mm, jika dilihat pada sampel tumbang total memiliki ketebalan daun yang cukup lebih tebal dari metode sisipan namun tetap masih dibawah bukaan lahan baru dengan selisih 0,07 mm (Tabel 1). Pertumbuhan daun tanaman kelapa sawit sangat dipengaruhi oleh faktor iklim, terutama intensitas cahaya, suhu, dan kelembaban, karena faktor-faktor ini berperan penting dalam proses fotosintesis, respirasi, dan transpirasi. Secara umum, tanaman ini membutuhkan lingkungan tropis yang hangat dan lembab. Sesuai penelitian Simamora, Nazri dan Faizah (2025) bahwa faktor yang sangat penting dalam pertumbuhan daun kelapa sawit adalah faktor cahaya. Pertumbuhan daun kelapa sawit paling optimal terjadi di daerah tropis dengan sinar matahari cerah (5-7 jam/hari), suhu hangat (25-28°C), dan kelembaban tinggi (70-90%). Kombinasi ketiganya mendukung fotosintesis maksimal dan mencegah stres fisiologis pada daun.

Tabel 1

Rata-Rata Pertambahan Tinggi Tanaman, Pertambahan Lingkar Batang, dan Ketebalan Daun Tanaman Kelapa Sawit Pada Berbagai Metode Peremajaan.

Metode Peremajaan	Hasil Rata-Rata Pengamatan		
	Tinggi Tanaman (cm)	Lingkar Batang (mm)	Ketebalan Daun (mm)
Bukaan Baru (L0)	9,27b	4,20a	0,45a
Tumbang Total (L2)	8,47c	3,70b	0,25a
Sisipan/ <i>Underplanting</i> (L1)	13,30a	2,10c	0,38a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf $\alpha=5\%$

Hasil analisis tanah secara fisik terutama kepadatan tanah di area lokasi penelitian dengan menggunakan sampel tanah secara utuh yang tertera pada Tabel 2 didapat bahwa tanah yang memiliki tingkat kepadatan yang tertinggi adalah pada metode peremajaan sisipan yaitu 1,39 gr/cm³ dan bukaan lahan baru memiliki tingkat kepadatan tanah paling rendah yaitu 1,32 gr/cm³.

Tabel 2

Kepadatan Tanah

Metode Peremajaan	Nilai kepadatan (gr/cm ³)
Bukaan Lahan Baru (L0)	1,32
Sisipan (<i>Underplanting</i>) (L1)	1,39
Tumbang Total (L2)	1,33

Kepadatan tanah (*bulk density*) mengurangi porositas tanah sehingga memperlambat infiltrasi air dan meningkatkan limpasan permukaan saat hujan deras. Hal ini mengakibatkan partikel tanah terlepas dan terbawa oleh aliran air dan memperburuk erosi. Pemadatan tanah tidak hanya meningkatkan aliran permukaan tetapi juga memengaruhi berat isi tanah (Solgi *et al.*, 2015). Lahan dengan kepadatan tinggi menghasilkan limpasan permukaan yang lebih besar dan meningkatkan risiko erosi tanah yang signifikan. Hasil penelitian Li *et al.* (2020) menekankan bahwa curah hujan merupakan faktor alami utama yang mempercepat erosi tanah. Ketika tanah mengalami pemadatan, curah hujan yang tinggi tidak dapat terserap dengan baik ke dalam tanah sehingga memicu aliran permukaan yang kuat dan menggerus lapisan atas tanah yang kaya akan unsur hara. Erosi tanah menghilangkan lapisan tanah subur, menurunkan produktivitas tanaman, dan mengurangi kualitas hasil panen. Hal ini didukung oleh Sidik, dan Kurniawan (2025) menjelaskan bahwa semakin padat tanah maka akan semakin tinggi tingkat erosi tanah.

Pemadatan merupakan masalah yang kompleks dan mempunyai hubungan yang nyata dengan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pemadatan tanah akan menghambat pertumbuhan tanaman sehingga dapat mencegah sistem perakaran, dan akibatnya dapat mengurangi produksi tanaman. Kepadatan tanah merupakan suatu proses naiknya kerapatan tanah dengan memperkecil jarak antar partikel sehingga mengakibatkan terjadinya reduksi terhadap volume udara tetapi tidak terjadi perubahan terhadap volume air. Tingkat kepadatan tanah diukur dari berat volume kering tanah yang dipadatkan. Semakin tinggi nilai kepadatan tanah (*bulk density*) maka tingkat kesuburan fisik tanah semakin rendah (Asnur, dan Yunita, 2023). Hasil penelitian Zai dan Zebua (2024) mendapatkan bahwa kepadatan tanah tinggi secara signifikan menghambat pertumbuhan akar, dengan panjang

akar rata-rata mencapai 30 cm pada kepadatan rendah dan hanya 15 cm pada kepadatan tinggi. Selain itu, kemampuan penyerapan air dan kandungan nutrisi dalam akar juga lebih tinggi pada perlakuan tanah dengan kepadatan rendah. Temuan ini menegaskan bahwa menjaga kepadatan tanah pada tingkat optimal penting untuk mendukung pertumbuhan akar yang sehat dan produktivitas tanaman. Penelitian ini juga menemukan bahwa kondisi iklim mempengaruhi hubungan antara kepadatan tanah dan kinerja akar, di mana tanaman di lokasi beriklim kering mengalami dampak lebih besar dari kepadatan tanah yang tinggi.

Tanah yang memiliki tingkat kepadatan yang tinggi maka cenderung mengandung C-organik yang lebih rendah jika dibandingkan tanah dengan tingkat kepadatan yang lebih rendah Henny, Septiani, dan Tamzi, (2021). Hal ini sejalan dengan pendapat Widjajanto et.al. (2024) bahwa kepadatan tanah berbanding terbalik dengan kandungan bahan organik dan memengaruhi pertumbuhan akar tanaman secara signifikan. Bahan organik tinggi menurunkan kepadatan tanah (tanah gembur), meningkatkan porositas untuk aerasi, dan memudahkan akar menembus tanah. Sebaliknya, tanah padat (tinggi *bulk density*) menghambat perakaran dan menurunkan hasil panen. Bahan organik yang terdekomposisi bertindak sebagai perekat partikel tanah, membentuk agregat yang mantap, dan meningkatkan porositas (menjadikan tanah gembur/ringan).

Dari hasil pengukuran intensitas cahaya yang dilakukan dalam penelitian ini (Tabel 3) menggunakan alat pengukur cahaya light meter Krisbow (KW06-288), mendapatkan bahwa bukaan lahan baru dan sisipan (*underplanting*) memiliki tingkat intensitas cahaya yang tertinggi yaitu 1738 lx sedangkan pada peremajaan tumbang total memiliki tingkat intensitas cahaya terendah 134 lx.

Tabel 3
Data intensitas cahaya

Metode Peremajaan	Intensitas cahaya (lx)
Bukaan Lahan Baru (L0)	1738
Sisipan (<i>Underplanting</i>) (L1)	134
Tumbang Total (L2)	1738

Level intensitas cahaya yang rendah cenderung meningkatkan tinggi tanaman dan

indeks luas daun sebagai upaya tanaman untuk memaksimalkan penggunaan Cahaya untuk fotosintesis. Intensitas Cahaya sebesar $2.800\text{lux} \approx 27 \text{ photosynthetic photon flux density}$ optimum terhadap pertumbuhan kultur kelapa sawit (Simamora, Nazri dan Faizah, 2025). Hasil penelitian Ramadhan, Mu'in, dan Yuniasih (2025) mendapatkan bahwa intensitas cahaya penuh mendukung pertumbuhan vegetatif yang lebih baik. Cahaya yang optimal meningkatkan efisiensi fotosintesis, sehingga tanaman dapat menghasilkan lebih banyak energi untuk pertumbuhan akar dan tajuknya. Intensitas cahaya matahari penuh (100%) sangat dibutuhkan untuk fotosintesis dan produksi maksimal kelapa sawit di lapangan. Menurut Saputri, Prayogo, dan Ni'mah (2025) bahwa salah satu faktor utama yang memengaruhi laju fotosintesis adalah intensitas cahaya. Tanaman yang mendapatkan cahaya matahari cukup umumnya menunjukkan pertumbuhan yang lebih optimal dibandingkan tanaman yang tumbuh di tempat teduh. Menurut Susanti *et al.* (2014) pada sisipan (*underplanting*) sinar matahari sangat berpengaruh terhadap perkembangan tanaman belum menghasilkan, cahaya matahari tidak 100% diterima langsung oleh tanaman yang mengakibatkan berkurangnya proses asimilasi untuk produksi karbohidrat dan bunga betina.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Perlakuan metoda peremajaan kelapa sawit sisipan menghasilkan rata rata pertambahan tinggi batang tertinggi, sedangkan pertumbuhan tertinggi pada pada lingkaran batang dan ketebalan daun terdapat pada metode buka lahan baru. Metode peremajaan buka lahan baru memiliki tingkat kepadatan tanah (*bulk density*) paling rendah yaitu 1,32 gr/cm³. Peremajaan pada metode sistem sisipan (*underplanting*) menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman kelapa sawit lebih cepat dibandingkan dengan metoda tumbang total, namun pertumbuhan diameter batang lebih lambat dibandingkan dengan Tumbang Total. Bukaan lahan baru dan sisipan (*underplanting*) memiliki tingkat intensitas cahaya yang tertinggi, dan pada peremajaan tumbang total tingkat intensitas cahaya berada pada kondisi terendah.

DAFTAR PUSTAKA

Aminullah, E., Rauf, A., dan Hanum (2025).
Evaluasi Pertumbuhan dan Produksi Kelapa

- Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Akses Liar Asal Kamerun di Lingkungan Kebun Percobaan PPKS Adolina. *AGRIUM*, 28(2), 114–124.
- Asnur, H., & Yunita, R. (2023). Perbandingan Tingkat Kepadatan Tanah Di Lima Kecamatan Kota Payakumbuh dengan Metoda Standar Proktor. *Saintekes: Jurnal Sains, Teknologi Dan Kesehatan*, 2(1), 54–61.
- Henny, H., Septiani, W., dan Tamzi, F. (2021). Dinamika Simpanan Karbon dan Kepadatan Tanah Setelah Pengolahan Tanah. *Jurnal Agroecotenia*, 4(1), 38–48.
- Hutabarat, A.D., Wirianata, H., dan Yuniasih, B. (2024). Kajian Peremajaan Sawit Rakyat di Kecamatan Ngabang Kabupaten Landak Kalimantan Barat. *Agroforetech*, 2(4), 1687–1693.
- Keputusan Direktur Jendral Perkebunan Nomor 202/Kpts/KB.120/6//2020. (2020). Pedoman Teknis Peremajaan Kelapa Sawit Pekebun Dalam Rangka Pendanaan Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit.
- Li, X., Hu, Q., Zhang, Q., & Wang, R. (2020). Response of rainfall erosivity to changes in extreme precipitation in the Poyang Lake basin, China. *Journal of Soil and Water Conservation*, 75(4), 537–548.
- Nurjanah, A., Sukariawan, A., dan Saragih, D.A. (2021). Perbandingan Keragaan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Pada Sistem Peremajaan Konvensional dan Underplanting. *AGRO ESTATE Jurnal Budidaya Perkebunan Kelapa Sawit Dan Karet*, 5(2), 82–88.
- Purnamayani, R., Nugroho, H., & Yardha, Y. (2015). Aplikasi Bahan Organik dan Mulsa pada Lahan Replanting Kelapa Sawit dengan Tanaman Hortikultura. *Jurnal Lahan Suboptimal: Journal of Suboptimal Lands*, 4(2), 125–132.
- Qishty, M.Y., Harahap, F.S., Sepriani, Y., dan Adam, D.H. (2023). Kajian Beberapa Unsur Hara Pada Lahan Replanting Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) di Kelurahan Bakaran Batu Kecamatan Rantau Selatan. *AGRO ESTATE Jurnal Budidaya Perkebunan Kelapa Sawit Dan Karet*, 7(1), 54–60.
- Ramadhan, A.I.F., Mu'in, A., dan Yuniasih, B. (2025). Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Pertumbuhan Beberapa Macam Tanaman Legume Cover Crop (LCC). *Agroforetech*, 3(1), 279–284.
- Saputri, A., Prayogo, M.S., dan Ni'mah, F. (2025). Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Laju Fotosintesis pada Tanaman Bayam (*Amaranthus* Sp.). *Jurnal Kajian Ilmu Pertanian Dan Perkebunan*, 2(2), 01–13.
- Sidik, A.A., dan Kurniawan, M.H.N. (2025). Dampak Kepadatan Tanah pada Berbagai Penggunaan Lahan terhadap Erosi dan Implikasinya Bagi Pertanian Berkelanjutan di Sub DAS Brantas Hulu. *Journal of Forest Management*, 1(1), 93–112.
- Simamora, A.N., Nazri, E., dan Faizah, R. (2025). Pengaruh Intensitas dan Filter Cahaya Terhadap Perkembangan Kultur Kelapa Sawit. *Warta PPKS*, 26(1), 1–6.
- Solgi, A., Naghdi, R., Tsioras, P. A., & Nikooy, M. (2015). Soil compaction and porosity changes caused during the operation of timberjack 450c skidder in Northern Iran. *Croatian Journal of Forest Engineering*, 36(2), 217–225.
- Susanti, E., Hutabarat, S., Muwardi, D. (2014). Analisis Perbandingan Alternatif Model Peremajaan Kelapa Sawit Konvensional dengan Sisipan (Underplanting) Pola Perkebunan Inti Rakyat (PIR) di Desa Sei Lambu Makmur Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar. *Jurnal Online Mahasiswa*, 1(2), 1–7.
- Waruwu, L.P., Laoli, Y.A., Laoli, A., Harefa, N.Y., dan Lase, N.K. (2024). Pengaruh Cahaya Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan*, 1(2), 120–126.
- Widjajanto, D., Monde, A., Rahman, A., Zainuddin, R., Hasanah, U., Prahastuti, S.W., Nurfadila, dan Gailea, R. (2024). Hubungan Diantara Beberapa Sifat Fisika Tanah Pada Penggunaan Lahan Berbeda. *Agroland: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 31(3), 206–216.
- Zai, P., dan Zebua, A.D.P. (2024). Perbandingan Kapasitas Infiltrasi Antara Tanah Terkelola Secara Organik dan Konvensional. *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan*, 1(1), 199–204.