

Pengaruh Macam dan Dosis Bahan Pembenh Tanah Pasir Pantai terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di *Pre Nursery*

Fahri Ramadhani^{*}), Enny Rahayu, Sri Suryanti

Program Studi, Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

^{*}Email Korespondensi: fahriramadani08@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh jenis dan dosis bahan pembenh tanah terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di tahap *pre-nursery*, khususnya pada tanah pasir pantai. Penelitian dilakukan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP2) Institut Pertanian Stiper Yogyakarta pada Maret–Mei 2025 dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Faktor yang diuji meliputi jenis bahan organik (pupuk kandang sapi, pupuk kompos, pupuk kascing, dan sekam bakar) dan dosis bahan organik (0%, 10%, 25%, dan 50% volume), dengan setiap kombinasi perlakuan diulang tiga kali. Parameter yang diamati mencakup tinggi bibit, jumlah daun, berat segar dan kering bibit, berat segar dan kering tajuk, berat kering akar. Analisis data dilakukan menggunakan sidik ragam pada taraf 5%, dan dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) bila terdapat pengaruh nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi nyata antara macam bahan organik dan dosis (% volume) bahan organik terhadap bibit kelapa sawit di *Pre Nursery*. Macam bahan organik tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *Pre Nursery*. Dosis 50% sekam bakar memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan dosis 0%, 10%, dan 25% terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit.

Kata Kunci: kelapa sawit, bahan organik, tanah pasir pantai, *pre-nursery*

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) berasal dari kawasan Afrika Barat, terutama di wilayah antara Angola hingga Gambia. Tanaman ini memiliki dua spesies utama, yaitu *Elaeis guineensis* Jacq. dan *Elaeis oleifera*. Popularitas kelapa sawit mulai meningkat pesat setelah masa revolusi industri pada akhir abad ke-19, ketika kebutuhan minyak nabati bagi sektor pangan maupun industri mengalami lonjakan (Lubis, 2008). Kelapa sawit kini menjadi tanaman perkebunan yang memiliki nilai ekonomi tinggi sebagai sumber minyak goreng, bahan bakar, serta minyak industri. Pada tahun 2008, luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia telah mencapai 7,3 juta hektar, meningkat sekitar 77,1% dibandingkan tahun 2000 yang hanya seluas 4,15 juta hektar. Selanjutnya, pada tahun 2023, areal tersebut kembali mengalami peningkatan hingga mencapai 16,38 juta hektar (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2023).

Perluasan luas areal yang saat ini semakin meningkat tersebut mengakibatkan ketersediaan lahan semakin berkurang sehingga diperlukan lahan subur yang lebih memadai ataupun pemanfaatan tanah secara berkelanjutan. Upaya peningkatan produksi kelapa sawit dapat ditempuh melalui optimalisasi produktivitas tanaman maupun dengan penambahan luasan areal tanam. Namun, ketersediaan lahan perkebunan semakin terbatas akibat alih

fungsi lahan menjadi kawasan industri, perumahan, dan pemukiman yang terus berkembang. Kondisi ini mendorong pemanfaatan lahan marginal sebagai alternatif media tanam, salah satunya yaitu tanah pasir pantai yang mulai digunakan sebagai lokasi budidaya baru. Tetapi lahan pasir pantai yang saat ini banyak ditemukan termasuk kedalam jenis tanah regosol yang mana memiliki beberapa kendala yang apabila digunakan sebagai lahan pertanian.

Tanah regosol yang saat ini banyak ditemukan dominan oleh pasir pantai yang memiliki sistem aerasi dan drainase yang cukup baik, yang mana artinya drainasinya sangat cepat. Kondisi tersebut menyebabkan tanah memiliki kapasitas yang rendah dalam menahan air serta menyimpan unsur hara, sehingga tingkat kesuburan aktualnya pun menjadi rendah. Oleh karena itu, diperlukan upaya perbaikan kualitas tanah agar tanah pasir pantai dapat berfungsi sebagai media tanam yang layak, yaitu melalui penambahan bahan organik sebagai pembenah tanah. (Hardjowigeno, 2003).

Penambahan bahan organik pada tanah pasir pantai mampu memperbaiki struktur tanah yang bertekstur berbutir tersebut, sehingga meningkatkan daya simpan tanah terhadap air dan unsur hara. Selain itu, perbaikan struktur tanah ini juga berkontribusi pada peningkatan kapasitas tukar kation (CEC) pada tanah pasir pantai, yang pada akhirnya memperluas kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman. Di samping itu, asam-asam organik yang terbentuk selama proses dekomposisi bahan organik turut berperan dalam menurunkan kadar garam pada tanah pasir pantai (Brady & Weil, 2002).

Bahan organik yang lazim dimanfaatkan sebagai pembenah tanah antara lain pupuk kandang sapi, kompos, kascing, serta sekam bakar. Kandungan unsur hara pada pupuk kandang sapi dapat bervariasi bergantung pada jenis ternak, pakan, dan usia hewan tersebut. Pupuk kandang sapi umumnya mengandung unsur hara makro maupun mikro, dengan komposisi hara yang berbeda-beda karena karakteristik biologis setiap jenis ternak. Secara umum, pupuk kandang sapi mengandung nitrogen (N) sebesar 2,23%, fosfat (P₂O₅) sebesar 0,61%, kalium (K₂O) 1,58%, kalsium (Ca) 1,04%, dan magnesium (Mg) 0,33%. (Widowati *et al.*, 2022).

Penggunaan pupuk organik, khususnya pupuk kompos, sangat bermanfaat karena mampu menyediakan unsur hara mikro bagi tanaman, memperbaiki struktur serta kegemburan tanah, meningkatkan porositas dan aerasi, memperkaya keberadaan mikroorganisme tanah, meningkatkan kapasitas tanah dalam mengikat air, serta mendukung perkembangan sistem perakaran (Widowati *et al.*, 2022). Selain itu, kascing juga merupakan salah satu pupuk organik yang efektif dalam menunjang pertumbuhan tanaman karena kandungan hara di dalamnya mudah diserap tanaman. Pupuk kascing berasal dari media pemeliharaan cacing beserta kotorannya (casting), yang kaya akan bahan organik dan mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Kascing tidak hanya mengandung unsur hara esensial bagi tanaman, tetapi juga mengandung zat pengatur tumbuh seperti hormon auksin yang berperan dalam merangsang pertumbuhan tanaman (Mulat, 2003).

Aplikasi kascing pada bibit kelapa sawit mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman secara signifikan. Hal ini dikarenakan kascing mengandung berbagai mikroorganisme serta karbon organik yang berperan penting dalam membangun ekosistem mikro tanah dan menunjang rantai makanan di dalamnya. Selain itu, pelepasan unsur hara dari kascing berlangsung secara bertahap melalui aktivitas mikroba, sehingga tanaman menerima nutrisi dalam periode yang lebih panjang dan stabil. Di sisi lain, sekam bakar sebagai limbah pertanian memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan pada tanah pasir pantai. Bahan ini mampu menjaga struktur tanah tetap gembur karena sifatnya yang berpori dan ringan, sehingga merangsang pertumbuhan mikroorganisme tanah yang bermanfaat bagi tanaman.

Sekam bakar juga membantu menyeimbangkan pH tanah, menjaga kelembaban, serta meningkatkan kesuburan tanah dan perkembangan tanaman (Widowati *et al.*, 2022).

Penerapan pupuk organik pada tanah pasir pantai dengan mengombinasikan bahan organik seperti pupuk kandang sapi, kompos, kascing, dan sekam bakar diperkirakan dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit melalui perbaikan sifat tanah serta ketersediaan hara yang lebih konsisten. Temuan dari penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik mampu meningkatkan berbagai aspek pertumbuhan tanaman, termasuk tinggi bibit, jumlah daun, panjang akar, serta bobot segar dan kering tanaman (Hidayat, 2018).

Berangkat dari kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan dengan judul: Pengaruh Macam dan Dosis Bahan Pembenah Tanah Pasir Pantai terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP2) Institut Pertanian STIPER Yogyakarta, Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, pada ketinggian 188 mdpl, selama bulan Maret–Mei 2025. Alat yang digunakan antara lain ayakan, penggaris/meteran, oven, leaf area meter, dan timbangan analitik. Bahan penelitian meliputi benih kelapa sawit varietas Tenera (DxP) dari PPKS, tanah pasir pantai dari Pantai Parangtritis, serta bahan organik berupa pupuk kandang sapi, pupuk kompos, pupuk kascing, dan sekam bakar dari wilayah DIY.

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah jenis bahan organik (pupuk kandang sapi, pupuk kompos, pupuk kascing, dan sekam bakar), sedangkan faktor kedua adalah dosis bahan organik (% volume) yaitu 0% (kontrol), 10%, 25%, dan 50%. Untuk perlakuan kontrol (0%), bibit diberi pupuk anorganik berupa NPK 15-15-6-4 (3 g/bibit) dan urea (3 g/bibit) yang diaplikasikan di sekitar pangkal akar. Kombinasi kedua faktor menghasilkan 16 perlakuan, masing-masing diulang tiga kali sehingga total bibit percobaan sebanyak 48 bibit.

Benih yang digunakan diseleksi agar seragam, dengan pertumbuhan plumula dan radikula yang lurus. Lahan penelitian dibersihkan dari gulma dan sisa tanaman, kemudian tanah diayak untuk memisahkan bebatuan dan sampah. Tanah yang sudah diayak dicampur homogen dengan bahan organik sesuai perlakuan, lalu dimasukkan ke polybag berukuran 18 × 18 cm. Penanaman dilakukan dengan menanam radikula ke dalam tanah sedalam ±1,5 cm, setelah itu bibit disiram hingga mencapai kapasitas lapang.

Pemeliharaan dilakukan setiap hari, meliputi penyiraman dua kali sehari (pagi dan sore) dengan 100 ml/polybag, penyiangan setiap minggu, penambahan media tanam bila terjadi defisit, serta pengendalian hama secara manual. Pupuk NPK diberikan saat bibit berumur 4 minggu dan urea pada minggu ke-5 untuk perlakuan kontrol.

Parameter yang diamati meliputi tinggi bibit, jumlah daun, berat segar tajuk, berat kering tanaman, berat kering tajuk, berat segar akar, dan berat kering akar. Data dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) pada taraf nyata 5%, dan jika terdapat pengaruh signifikan, dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Interaksi antara Macam dan Dosis Bahan Organik terhadap Parameter Bibit Kelapa Sawit di *Pre-nursery*.

Tabel 1. Interaksi macam dan dosis bahan organik dengan uji anova.

No.	Parameter	Macam bahan organik	Dosis bahan organik	Interaksi
1	Tinggi bibit (cm)	0,197	0,247	0,906
2	Jumlah daun (helai)	0,754	0,032	0,329
3	Berat segar tajuk (g)	0,081	0,445	0,638
4	Berat kering tajuk (g)	0,072	0,338	0,690
5	Berat segar bibit (g)	0,128	0,398	0,666
6	Volume akar (cm ³)	0,504	0,753	0,894
7	Berat kering akar(g)	0.259	0.541	0.837

Keterangan : Jika sig < 0,05 maka hasil signifikan/ berbeda nyata

Jika sig > 0,05 maka hasil non signifikan/tidak berbeda nyata

Tabel 1 hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan macam bahan organik (pupuk kandang sapi, kompos, kascing, dan sekam bakar) dan dosis bahan organik (0%, 10%, 25%, dan 50% volume) tidak memberikan interaksi nyata terhadap seluruh parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Hal ini diduga karena sumber bahan organiknya berbeda. Pupuk kandang sapi mengandung nitrogen 1,72–2,23%, fosfor 0,61–1,82%, dan kalium 1,58–2,18% yang berperan penting dalam mendukung pertumbuhan vegetatif dan perkembangan sistem perakaran (Supriadi *et al.*, 2023; Widowati *et al.*, 2022). Pupuk kompos memiliki kandungan nitrogen 0,8–1,5%, fosfor 0,2–1,0%, dan kalium 0,5–1,5%, serta berfungsi menyediakan unsur hara secara bertahap dan memperbaiki kesuburan tanah (Hartatik *et al.*, 2015; Lubis *et al.*, 2019). Kascing mengandung nitrogen 1,5–2,5%, fosfor 0,6–1,5%, dan kalium 0,8–2,0%, serta berperan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah dan efisiensi penyerapan unsur hara oleh tanaman (Abidin *et al.*, 2025; Laia *et al.*, 2021; Mulat, 2003). Sementara itu, sekam bakar memiliki kandungan nitrogen dan fosfor yang rendah, namun mengandung kalium sekitar 1–2% serta silika tinggi yang berfungsi memperbaiki sifat fisik media tanam seperti aerasi dan porositas (Asep, 2020; Maulana *et al.*, 2023).

Namun demikian, perbedaan karakteristik bahan organik tersebut belum mampu menghasilkan interaksi nyata antara macam bahan organik dan dosis (% volume) terhadap seluruh parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre-nursery*. Kondisi ini di karenakan kadar NPK pada perlakuan kontrol dan pupuk organik relatif sama sehingga tidak berbeda nyata terhadap bibit kelapa sawit di *pre nursery* umur 3 bulan. Dengan volume media tanam 1.000 g per polybag, maka pada dosis 10% pupuk kandang sapi (100 g) terkandung sekitar 1,72 g N, 0,61 g P, dan 1,58 g K. Pada perlakuan kompos, kandungan hara yang diberikan adalah sekitar 0,80 g N, 0,20 g P, dan 0,50 g K. Pemberian kascing pada dosis yang sama menyumbang sekitar 1,50 g N, 0,60 g P, dan 0,80 g K, sekam bakar kontribusi unsur hara terutama berasal dari kalium sebesar sekitar 1,00 g K per polybag, sedangkan perlakuan kontrol atau dosis 0% (pupuk NPK) menyediakan unsur hara N 0,48 g, P 0,48 g, K 0,48 g. Pada perlakuan dosis 25% dan 50%, jumlah NPK meningkat secara proporsional, namun perbedaan antarjenis bahan organik tetap relatif sedikit dan berada dalam kisaran kebutuhan minimum bibit kelapa sawit fase *pre nursery*. Menurut Sukmawan *et al.* (2015) bahwa pemberian berbagai jenis pupuk organik pada pembibitan kelapa sawit umumnya memberikan

pengaruh tunggal terhadap pertumbuhan, namun jarang menunjukkan interaksi yang signifikan antar faktor perlakuan, terutama pada fase awal pertumbuhan.

Tabel 2. Dampak Jenis Bahan Organik terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Tahap *Pre-nursery*.

No.	Parameter	Macam bahan organik			
		Kandang sapi	Kompos	Kascing	Sekam bakar
1	Tinggi bibit (cm)	21.40 a	21.84 a	23.63 a	20.23 a
2	Jumlah daun (helai)	3.4 a	3.4 a	3.4 a	3.3 a
3	Berat kering bibit (g)	0.97 a	0.87 a	1.02 a	0.79 a
4	Berat segar tajuk (g)	3.00 a	2.75 a	3.41 a	2.49 a
5	Berat kering tajuk (g)	0.59 a	0.57 a	0.68 a	0.50 a
6	Berat segar bibit (g)	5.59 a	4.53 a	5.51 a	4.29 a
7	Berat kering akar(g)	0.39 a	0.32 a	0.34 a	0.30 a

Keterangan : Berdasarkan hasil uji DMRT pada taraf signifikansi 5%, Nilai-nilai yang diberi huruf sama pada baris menunjukkan bahwa secara statistik tidak ada perbedaan yang signifikan.

Tabel 2 menunjukkan bahwa berbagai jenis bahan organik, yaitu pupuk kandang sapi, pupuk kompos, pupuk kascing, dan sekam bakar, memberikan pengaruh yang serupa pada seluruh parameter yang diamati. Hal ini diduga karena keempat jenis bahan organik tersebut memiliki fungsi utama yang serupa, yaitu membantu memperbaiki struktur tanah, menambah jumlah bahan organik, serta menyediakan unsur hara makro maupun mikro yang dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan bibit kelapa sawit. (Zaman *et al.*, 2025). Pupuk kandang sapi berperan penting dalam memperbaiki aerasi serta meningkatkan tingkat kesuburan tanah dengan menyediakan unsur N, P, dan K yang dapat diserap tanaman dengan lebih mudah (Handasari *et al.*, 2023). Pupuk kompos berfungsi meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah serta menambah kandungan bahan organik yang berperan dalam memperbaiki sifat kimiawi tanah (Astuti *et al.*, 2022). Pupuk kascing atau vermikompos mengandung banyak unsur hara serta hormon pertumbuhan alami, seperti auksin dan sitokinin, yang dapat merangsang percepatan pertumbuhan akar dan daun (Ekawati & Romadhoni, 2023). Sedangkan sekam bakar berperan dalam meningkatkan porositas tanah, memperbaiki drainase, dan menjaga kestabilan suhu media tanam (Lamasrin *et al.*, 2023).

Tabel 3. Dampak Dosis Bahan Organik terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Tahap *Pre-nursery*.

No.	Parameter	Dosis bahan organik			
		0%	10%	25%	50%
1	Tinggi bibit (cm)	19.88 p	22.96 p	22.08 p	22.18 p
2	Jumlah daun (helai)	3.1 q	3.3 pq	3.4 pq	3.7 p
3	Berat kering bibit (g)	0.80 p	0.96 p	0.93 p	0.95 p
4	Berat segar tajuk (g)	2.56 p	3.02 p	3.01 p	3.06 p
5	Berat kering tajuk (g)	0.51 p	0.60 p	0.61 p	0.62 p
6	Berat segar bibit (g)	4.28 p	5.20 p	5.15 p	5.28 p
7	Berat kering akar(g)	0.30 p	0.37 p	0.34 p	0.34 p

Keterangan: Berdasarkan hasil uji DMRT pada taraf signifikansi 5%, Nilai-nilai yang diberi huruf sama pada baris menunjukkan bahwa secara statistik tidak ada perbedaan yang signifikan.

Tabel 3 menunjukkan bahwa dosis bahan organik memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit di *pre-nursery*. Parameter jumlah daun yang menggunakan dosis 50% bahan organik memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan dosis 0%, 10%, dan 25%. Hal ini diduga karena peningkatan dosis bahan organik hingga 50% mampu memperbaiki struktur dan aerasi media tanam, meningkatkan kapasitas tukar kation, serta menyediakan unsur hara makro dan mikro dalam jumlah yang cukup untuk mendukung aktivitas fotosintesis dan pembentukan daun. Kandungan bahan organik yang lebih tinggi juga meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, sehingga proses dekomposisi dan ketersediaan unsur hara berlangsung lebih optimal. Menurut Ekawati & Romadhoni (2023) penambahan bahan organik dalam media tanam berpengaruh terhadap peningkatan pertumbuhan vegetatif bibit kelapa sawit, termasuk jumlah daun, karena unsur hara yang dilepaskan secara bertahap dapat diserap oleh tanaman secara berkelanjutan. Selain itu, hasil penelitian Astuti *et al.* (2022) menunjukkan bahwa dosis bahan organik yang lebih tinggi mampu memperbaiki sifat kimia tanah seperti pH dan ketersediaan unsur hara esensial, sehingga mendukung pembentukan bagian vegetatif seperti daun.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh jenis bahan organik dan dosis (% volume) terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di tahap *pre-nursery*, dapat disimpulkan bahwa :

1. Tidak terjadi interaksi nyata antara macam bahan organik dan dosis (% volume) bahan organik terhadap bibit kelapa sawit di *pre nursery*.
2. Macam bahan organik tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*.
3. Dosis 50% sekam bakar memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan dosis 0%, 10%, dan 25% terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A. Z., Rusmarini, U. K., & Kristalisasi, E. N. (2025). Pengaruh pemberian biochar dan volume PGPR terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. *Jurnal Agroteknologi Instiper*, 3(1), 220–224.
- Asep. (2020). Pemanfaatan Arang Aktif dalam Pengendalian Residu Pestisida di Tanah: Prospek dan Masalahnya. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 14(1), 49–62.
- Astuti, R., Sari, D. P., & Anggraini, L. (2022). Pengaruh pemberian bahan organik terhadap perbaikan sifat kimia tanah dan pertumbuhan tanaman. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 24(2), 115–123.
- Brady, N. C., & Weil, R. R. (2002). *The Nature and Properties of Soils*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Ditjenbun (2023). *Statistik Perkebunan Indonesia: Kelapa Sawit 2023*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Ekawati, N., & Romadhoni, M. A. (2023). Pemanfaatan vermikompos untuk meningkatkan pertumbuhan bibit tanaman perkebunan. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 8(1), 45–54.
- Handasari, D., Putra, A. R., & Lestari, S. (2023). Peran pupuk kandang sapi dalam meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman. *Jurnal Agroekologi Indonesia*, 14(1), 22–31.
- Hardjowigeno, S. (2003). *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Hartatik, W., Husnain, & Widowati, L. R. (2015). Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman Role of Organic Fertilizer to Improving Soil and Crop Productivity. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 9(2), 107.
- Hidayat, E. (2018). Pengaruh pupuk kascing terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di

- pembibitan. *Jurnal Agroteknologi*, 10(2), 55–62.
- Laia, S., Sitorus, B., & Manurung, A. I. (2021). Pengaruh Pemberian Pupuk Kascing Dan Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq) Di Pre-Nursery. *Agrotekda*, 5(1), 213–230.
- Lamasrin, L., Pratiwi, R., & Nugraha, A. (2023). Pengaruh sekam bakar terhadap porositas dan suhu media tanam. *Jurnal Ilmu Pertanian Terapan*, 6(3), 198–206.
- Lubis, V. M., Hereri, A. I., & Anhar, A. (2019). The Effect of Compost Fertilizer and Mycorrhiza on the Growth of Palm Oil Seedling (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(2), 31–40. www.jim.unsyiah.ac.id/JFP
- Maulana, T. Y., Sugiono, D., & Rahayu, Y. S. (2023). Pengaruh Komposisi Media Tanam Arang Sekam Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Varietas DxP Yangambi Pada Pre Nursery. *Jurnal Agroplasma*, 10(2), 527–534.
- Mulat, T. M. (2003). *Membuat & Memanfaatkan Kascing Pupuk Organik Berkualitas* (1st ed., Vol. 1). AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Sukmawan, Y., Sugiyanta, & Sugiyanta. (2015). Peranan Pupuk Organik dan NPK Majemuk terhadap Pertumbuhan Kelapa Sawit TBM 1. *J. Agron. Indonesia*, 43(3), 242–249.
- Supriadi, Parwati, W. D. U., & Setyorini, T. (2023). Pengaruh dosis pupuk kandang dan frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre-nursery. *Agroista: Jurnal Agroteknologi*, 1(1), 1–6.
- Lubis, U. A. (2008). *Kelapa sawit (Elaeis guineensis Jacq.) di Indonesia* (2nd ed., Vol. 1). Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan
- Widowati, L. R., Hartatik, W., Setyorini, D., & Trisnawati, Y. (2022). *Pupuk Organik Dibuatnya Mudah, Hasil Tanah Melimpah* (1st ed., Vol. 1). Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Widowati, L. R., Sutoro, S., & Suryana, A. (2022). *Pupuk Organik: Dibuatnya Mudah, Hasil Tanam Melimpah*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Zaman, M. A., Fitriani, D., & Lubis, R. (2025). Respons pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap berbagai jenis bahan organik. *Jurnal Agroekoteknologi*, 17(1), 33–42.