

Pengaruh Dosis Pupuk Hayati dan Jenis Tanah terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di *Main Nursery*

Rido Sopian Aldi Damanik*), Enny Rahayu, Betti Yuniasih

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

*)Email Korespondensi : ridosopianaldidamanik@gmail.com

ABSTRAK

Peningkatan kesuburan tanah serta dukungan terhadap pertumbuhan tanaman merupakan dua peran utama dari pupuk hayati. Akan tetapi, efektivitasnya dalam mendukung pertumbuhan tanaman sangat bergantung pada karakteristik jenis tanah yang dipakai sebagai media tanam. Untuk itu, penelitian ini dirancang guna mengungkap keterkaitan antara dosis pupuk hayati, jenis tanah, dan pertumbuhan bibit kelapa sawit pada fase *main nursery*. Kegiatan penelitian ini berlangsung di kawasan KP2 milik Institut Pertanian STIPER Yogyakarta, yang secara administratif masuk wilayah Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Yogyakarta, dalam kurun waktu April sampai Juli 2026, dengan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dua faktor. Faktor pertama yaitu dosis pupuk hayati Bioneensis (0 g/kontrol, 50 g, 100 g, 150 g), dan faktor kedua yaitu jenis tanah (latosol, regosol, grumusol). Parameter yang diamati dalam penelitian ini terdiri atas tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, panjang akar, berat segar tanaman, berat kering tanaman, berat kering akar, serta porositas dan pH tanah. Hasil yang diperoleh mengindikasikan bahwa pertumbuhan bibit kelapa sawit dipengaruhi secara nyata oleh dosis pupuk hayati maupun jenis tanah yang digunakan. Pemberian dosis 50 g pupuk hayati terbukti lebih efektif dibandingkan kontrol (0 g) dalam meningkatkan berat kering akar dan berat kering tanaman. Dibandingkan dengan tanah regosol, jenis tanah latosol dan grumusol memberikan dampak yang lebih positif terhadap beberapa parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit selama fase *main nursery*.

Kata kunci : pupuk hayati, jenis tanah, pembibitan, kelapa sawit

PENDAHULUAN

Kelapa sawit atau yang dikenal dengan nama ilmiah *Elaeis guineensis* Jacq adalah tanaman yang memiliki tingkat produktivitas tinggi, nilai ekonomi yang besar, serta beragam produk turunan yang mampu dihasilkan dari minyak kelapa sawit, mencakup bidang pangan, kosmetik, sampai biodiesel (Khairuria *et al.*, 2025). Tingginya ketergantungan pada pupuk kimia untuk mencukupi kebutuhan nutrisi tanaman merupakan salah satu tantangan yang masih dihadapi dalam praktik pertanian modern. Meskipun penggunaan pupuk kimia dapat meningkatkan pertumbuhan dengan cepat dan signifikan, efek negatifnya dapat terlihat dalam jangka panjang terhadap kesehatan tanah dan lingkungan. Sejumlah persoalan lingkungan, seperti penurunan kualitas tanah, cemaran perairan, dan berkurangnya keragaman hayati mikroorganisme tanah, dapat muncul sebagai akibat dari penggunaan pupuk kimia dalam dosis tinggi yang berlangsung secara rutin dan berkepanjangan, mengingat mikroorganisme tersebut berperan besar dalam menopang keseimbangan ekosistem (Mulyono & Candra, 2025).

Penggunaan mikroorganisme hidup sebagai *biofertilizer* dapat menjadi alternatif untuk menekan ketergantungan petani terhadap pupuk kimia serta mengembalikan kualitas tanah yang telah menurun. *Biofertilizer* adalah pupuk hayati yang berisi mikroorganisme hidup yang digunakan untuk meningkatkan hasil pertanian dengan memperbaiki kesuburan tanah dan memperbanyak nutrisi yang tersedia untuk tanaman (Mendrofa & Lase, 2025). Dikembangkan oleh Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Bioneensis merupakan pupuk hayati yang mengandung berbagai strain bakteri bermanfaat yang berkontribusi terhadap pertumbuhan tanaman. Selain itu, tingginya kandungan bahan organik pada Bioneensis turut memperbaiki kesehatan dan kesuburan tanah secara keseluruhan (Habibah, 2025).

Keberhasilan pertumbuhan bibit kelapa sawit tidak terlepas dari kesesuaian lingkungan tempat tumbuhnya, termasuk jenis media tanam yang dipakai sebagai salah satu faktor penting. Kandungan unsur hara dalam media tanam berpengaruh besar pada pertumbuhan bibit kelapa sawit. Karakteristik media tanam yang baik ditandai dengan struktur yang gembur, aerasi serta drainase yang optimal, dan kemampuan menyediakan unsur hara maupun air yang dibutuhkan tanaman secara memadai. Selama ini, tanah subur pada lapisan atas (*top soil*) menjadi media tanam yang paling umum digunakan. Meski demikian, keterbatasan lahan subur yang terjadi belakangan ini mendorong pemanfaatan tanah kurang subur sebagai pengganti. Jenis tanah yang dapat dijadikan sebagai media tanam antara lain tanah latosol, regosol dan grumusol. Karakteristik fisika, biologi, maupun kimia pada tiap jenis tanah cenderung bervariasi satu sama lain sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan bibit yang berbeda-beda juga. Oleh karena itu diperlukan pupuk organik agar mempertahankan kesuburan tanah. Pupuk organik dapat membantu memperbaiki sifat tanah, memberikan tambahan unsur hara, dan kapasitas tanah dalam mempertahankan kandungan air pun meningkat (Susilo & Sumarni, 2025). Dalam rangka mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*, penelitian ini diarahkan untuk mengidentifikasi interaksi antara dosis pupuk hayati bioneensis dan jenis tanah, sekaligus menguji pengaruh masing-masing faktor tersebut secara terpisah.

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian mengambil tempat di KP2 STIPER Yogyakarta, yang secara administratif berada di Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Yogyakarta, dan dilaksanakan pada April-Juli 2026. Sejumlah alat digunakan untuk mendukung jalannya penelitian ini, yaitu ayakan, cangkul, gembor, penggaris, jangka sorong, dan timbangan. Untuk melaksanakan penelitian ini, digunakan beberapa bahan utama yaitu pupuk hayati Bioneensis, polybag, dan bibit kelapa sawit yang berumur 3 bulan. Ketiga jenis tanah yang digunakan sebagai media tanam masing-masing diperoleh dari lokasi berbeda: latosol dari Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunung Kidul; regosol dari Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman; dan grumusol dari Kecamatan Paliyan, Kabupaten Gunung Kidul, Yogyakarta.

Pola faktorial yang disusun berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL) digunakan sebagai dasar rancangan percobaan dalam penelitian ini. Rancangan penelitian melibatkan dua faktor perlakuan. Faktor D merupakan dosis Bioneensis yang diaplikasikan dalam 4 taraf berbeda: D0 (0 g / kontrol), D1 (50 g), D2 (100 g), dan D3 (150 g). Adapun faktor T adalah jenis tanah dengan 3 taraf, terdiri atas T1 (latosol), T2 (regosol), dan T3 (grumusol). Kedua faktor ini dikombinasikan sehingga menghasilkan 12 kombinasi perlakuan (4x3), dengan masing-masing kombinasi diulang 3 kali, sehingga diperoleh total 36 tanaman percobaan. Pemupukan NPK juga diberikan secara kontrol pada semua sampel tanaman setiap dua minggu sekali sesuai dengan dosis rekomendasi dari PPKS, yaitu sebanyak 2,5 g pada umur

14-15 minggu, 5 g pada 16-17 minggu, 7,5 g pada umur 18-20 minggu dan 10 g pada minggu 22-24. Metode *Analysis of Variance* (ANOVA) digunakan untuk mengolah data hasil pengamatan yang telah dikumpulkan. Ketika ditemukan pengaruh perlakuan yang signifikan, tahap analisis berikutnya adalah penerapan Duncan's *Multiple Range Test* (DMRT) sebagai uji lanjutan. Pengujian statistik dilakukan pada taraf signifikansi 5% dan 10%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery* tidak dipengaruhi secara nyata oleh interaksi antara dosis pupuk hayati bioneensis dan jenis tanah, berdasarkan hasil analisis yang diperoleh. Tidak adanya interaksi nyata dikarenakan perbedaan karakteristik ketiga jenis tanah belum menyebabkan perbedaan respons bibit kelapa sawit terhadap pupuk hayati.

Hasil pengamatan terhadap parameter pertumbuhan kelapa sawit di *main nursery* akibat pemberian dosis pupuk hayati yang berbeda dapat dilihat secara rinci pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengamatan pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery* dengan perlakuan dosis bioneensis yang berbeda.

Parameter	Dosis Bioneensis (g/tanaman)			
	0 (kontrol)	50	100	150
Tinggi akhir tanaman (cm)	29,16 a	29,47 a	28,28 a	30,01 a
Pertambahan tinggi tanaman (cm)	5,63 a	5,20 a	5,67 a	5,12 a
Pertambahan jumlah daun (helai)	4,33 ab	4,89 ab	4,55 ab	5,11 a
Pertambahan diameter batang (mm)	14,90 a	14,44 a	14,79 a	15,50 a
Panjang akar (cm)	41,11 a	45,77 a	43,22 a	43,89 a
Berat segar tanaman (g)	41,34 ab	54,45 a	48,22 ab	54,29 a
Berat kering tanaman (g)	9,05 b	12,41 a	10,47 ab	11,91 ab
Berat kering akar (g)	2,87 b	3,56 a	2,97 ab	3,28 ab

Keterangan : Kesamaan huruf pada baris menunjukkan bahwa angka-angka tersebut tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf signifikansi 10%.

Sebagaimana ditunjukkan oleh hasil penelitian, dapat diketahui bahwa tinggi tanaman pada akhir penelitian belum mencapai standar. Hal ini diduga berkaitan dengan kondisi awal bibit pada fase *pre nursery* yang juga belum mencapai standar, terutama pada diameter batang. Bibit yang digunakan diperoleh melalui pembelian, sehingga kondisi pemeliharaan sebelum penelitian tidak dapat diketahui secara pasti. Kondisi awal tersebut diduga memengaruhi pertumbuhan bibit selama fase *main nursery*. Selama penelitian, pertumbuhan lebih terlihat pada peningkatan diameter batang dan jumlah daun, sedangkan pertambahan tinggi relatif rendah. Kondisi tersebut menyebabkan tinggi tanaman pada akhir penelitian belum mencapai standar pertumbuhan PPKS.

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1, pengaplikasian dosis bioneensis sebagai faktor pertama berpengaruh nyata terhadap parameter berat kering akar dan berat kering tanaman, berdasarkan uji DMRT pada taraf 10%. Pada parameter yang diuji, perlakuan dengan dosis 50 g dibandingkan dengan kontrol (tanpa perlakuan), hasil yang diperoleh tampak lebih baik. Hal ini sebagaimana diungkapkan oleh Achmad (2019), pupuk hayati mengandung bakteri yang menghasilkan *Indole Acetic Acid* (IAA) atau hormon auksin diketahui berperan besar dalam mengontrol berbagai mekanisme pertumbuhan dan perkembangan tanaman, khususnya yang terkait dengan inisiasi akar dan pemanjangan batang. Keberadaan hormon tersebut sangat berpengaruh dalam mendorong berlangsungnya pembelahan dan pemanjangan sel, sehingga mendukung dalam proses perbanyakan sel pada sistem akar tanaman. Hal tersebut menyebabkan lebih banyak akar

lateral dan rambut akar terbentuk sehingga menyebabkan biomassa akar terakumulasi lebih banyak dibandingkan pada perlakuan kontrol yang tidak diberi pupuk hayati.

Sebagaimana diungkapkan oleh Situmorang *et al.* (2024) kombinasi dosis 15 g pupuk hayati dan pupuk NPK memberikan hasil terbaik terhadap parameter berat kering akar. Unsur fosfor membantu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan akar. Mikroorganisme yang terkandung dalam pupuk hayati, khususnya *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas* sp., turut berkontribusi dalam proses tersebut melalui kemampuannya melarutkan fosfor, sehingga unsur ini menjadi lebih mudah diakses dan diserap oleh tanaman. Ketersediaan fosfor yang lebih baik dapat mendukung perkembangan akar dan meningkatkan berat kering akar. Akar yang tumbuh secara optimal berperan penting dalam penyerapan air dan unsur hara guna mendukung berlangsungnya proses metabolisme dan pembentukan jaringan tanaman juga akan semakin baik, sehingga dapat meningkatkan akumulasi biomassa yang diukur dari penimbangan berat kering tanaman.

Hasil pengamatan terhadap parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery* akibat perbedaan jenis tanah sebagai media tanam dapat dilihat secara rinci pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengamatan pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery* dengan perlakuan jenis tanah yang berbeda.

Parameter	Jenis tanah		
	Latosol	Regosol	Grumusol
Tinggi akhir tanaman (cm)**	30,07 p	28,32 p	29,29 p
Pertambahan tinggi tanaman (cm)**	5,67 p	4,62 p	6,00 p
Pertambahan jumlah daun (helai) *	5,25 p	3,92 q	5,00 p
Pertambahan diameter batang (mm) *	16,71 p	13,80 q	15,22 p
Panjang akar (cm) **	44,33 pq	40,25 q	45,92 p
Berat segar tanaman (g) *	57,86 p	42,22 q	48,66 pq
Berat kering tanaman (g) *	12,60 p	9,24 q	11,03 pq
Berat kering akar (g) **	3,41 p	2,82 q	3,27 p

Keterangan : Kesamaan huruf pada baris menunjukkan bahwa angka-angka tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DMRT pada taraf signifikansi 5% dan 10%.

* : Taraf uji 5 %

** : Taraf uji 10 %

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa berdasarkan uji DMRT dengan taraf signifikansi 5 %, jenis tanah berpengaruh terhadap beberapa parameter pertumbuhan. Hasil menunjukkan bahwa tanah latosol dan grumusol lebih unggul dibandingkan tanah regosol pada parameter pertambahan jumlah daun dan diameter batang. Di sisi lain, untuk parameter berat segar dan berat kering tanaman, tanah latosol memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan tanah regosol. Hasil uji lanjutan pada taraf 10% memperlihatkan adanya pengaruh nyata jenis tanah terhadap parameter panjang akar dan berat kering akar. Tanah grumusol unggul dibandingkan tanah regosol dalam hal panjang akar, sementara tanah latosol dan grumusol unggul dibandingkan tanah regosol dalam hal berat kering akar.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa tanah grumusol memiliki panjang akar yang melebihi hasil pada tanah regosol. Hal tersebut diduga bersumber dari perbedaan daya dukung tanah dalam menyimpan air dan menyediakan hara bagi kebutuhan tanaman. Tanah grumusol yang didominasi oleh fraksi lempung, memiliki kapasitas lebih besar dalam menahan air dan unsur hara, sehingga kondisi di sekitar zona perakaran lebih mendukung pertumbuhan akar. Dibandingkan dengan tanah regosol yang cenderung memiliki tekstur pasir, menyebabkan air dan hara lebih mudah hilang dari zona perakaran. Kondisi ini dapat mengakibatkan perkembangan akar pada tanah regosol menjadi kurang optimal. Kesesuaian

juga tampak dengan hasil kajian Paiman *et al.* (2019), di mana pertumbuhan panjang akar pada tanah grumusol tercatat lebih baik dibandingkan pada tanah pasir pantai. Kondisi ini menunjukkan bahwa perbedaan karakteristik tanah menjadi faktor penting dari pertumbuhan akar.

Pertumbuhan bibit kelapa sawit yang menggunakan tanah latosol dan grumusol menghasilkan pertambahan jumlah daun, pertambahan diameter, berat kering akar yang lebih baik dibandingkan tanah regosol. Tanah latosol dan grumusol mengandung fraksi lempung yang lebih tinggi dibandingkan tanah regosol, sehingga mampu menahan air dan unsur hara dengan baik. Ketersediaan yang cukup akan mendukung penyerapan yang digunakan dalam proses fotosintesis, sehingga fotosintat dapat dimanfaatkan secara optimal dalam pertumbuhan tanaman, seperti perkembangan sistem perakaran, pertambahan diameter batang dan jumlah daun. Sedangkan tanah regosol memiliki tekstur lebih kasar yang memungkinkan air dan unsur hara lebih mudah lolos dari zona perakaran. Kondisi ini menyebabkan pertumbuhan tanaman pada tanah ini berlangsung kurang optimal. Kesesuaian dengan hasil dari Varo *et al.* (2022), menunjukkan pertumbuhan jumlah daun pada tanah latosol dan grumusol lebih banyak dibandingkan pada tanah regosol dalam pembibitan kelapa sawit di *pre nursery*.

Pola serupa juga tampak pada berat segar dan berat kering tanaman, di mana tanah latosol mencatatkan angka yang lebih besar dibandingkan regosol. Perbedaan ini diperkirakan bersumber dari kemampuan tanah latosol menyimpan cadangan air dan hara yang lebih memadai untuk menunjang perkembangan akar tanaman. Tanah latosol memiliki kemampuan untuk menyediakan dan mempertahankan ketersediaan air yang baik, sedangkan tanah regosol yang memiliki tekstur lebih kasar yang cenderung kurang mampu menahan air dan unsur hara, sehingga lebih mudah hilang dari zona perakaran. Kondisi perakaran yang lebih baik pada tanah latosol mendukung penyerapan air dan unsur hara lebih efektif sehingga dapat meningkatkan pembentukan biomassa tanaman. Berat segar yang tinggi menunjukkan kondisi tanaman lebih banyak mengandung air, sedangkan berat kering yang lebih tinggi menunjukkan akumulasi hasil fotosintat tanaman. Kesesuaian juga ditemukan dengan penelitian Marpaung *et al.* (2025), melaporkan penggunaan tanah latosol menghasilkan berat segar dan bibit kelapa sawit yang ditanam pada jenis tanah tertentu menghasilkan berat kering akar yang melebihi hasil pada tanah regosol. Kemudian pada penelitian Damanik *et al.* (2023) menunjukkan pola yang sama, yaitu bibit kelapa sawit pada tanah latosol memiliki berat segar tajuk yang lebih tinggi dibandingkan bibit pada tanah regosol. Fenomena ini berkaitan dengan bertambahnya luas permukaan akar sehingga penyerapan nutrisi oleh tanaman menjadi lebih maksimal.

Hal ini diperkuat dengan hasil analisis nilai kadar lengas yang menunjukkan, kadar lengas tanah latosol sebesar 15,01 %, tanah grumusol sebesar 19,74 %, yang jauh lebih tinggi dibandingkan nilai kadar lengas tanah regosol yang hanya 2,67 %. Meningkatnya kandungan lempung serta bahan organik yang ada di dalam tanah, maka tekstur akan semakin halus dan didominasi oleh pori-pori mikro, sehingga nilai kadar lengas juga akan semakin besar karena kemampuan tanah dalam mengikat dan menahan air semakin tinggi. Nilai porositas tanah latosol sebesar 48,66 % yang masuk dalam kategori sedang, nilai porositas tanah grumusol sebesar 40,52 % yang juga masuk kedalam kategori sedang, nilai porositas tanah regosol sebesar 53,86 % yang masuk dalam kategori porus. Semakin tinggi porositas tanah akibat dominasi pori makro seperti tanah regosol, maka kapasitas menahan air dan unsur hara akan semakin rendah karena mudah tercuci.

KESIMPULAN

Hasil dari keseluruhan penelitian dan analisis yang telah dilakukan mengarah pada beberapa kesimpulan, yaitu sebagai berikut:

1. Pemberian berbagai taraf dosis pupuk hayati Bioneensis pada media tanam yang berbeda jenisnya ternyata tidak menghasilkan efek interaksi yang berarti bagi laju pertumbuhan bibit kelapa sawit selama fase *main nursery*.
2. Pada tingkat kepercayaan 90%, pertumbuhan bibit dengan pemberian pupuk hayati Bioneensis sebanyak 50 g lebih unggul dibandingkan dosis 0 g (kontrol).
3. Dibandingkan dengan tanah regosol, jenis tanah latosol dan grumusol memberikan dampak yang lebih baik terhadap beberapa parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit selama fase *main nursery*.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, F. (2019). Produksi Hormon IAA (Indole Acetic Acid) Isolat Bakteri Rhizosfer Dari Tegakan Hutan Rakyat. Skripsi: Program Studi Kehutanan, 1. [Http://Repository.Unhas.Ac.Id/Id/Eprint/5678/](http://Repository.Unhas.Ac.Id/Id/Eprint/5678/)
- Damanik, R. S. E., Astuti, T. Y. M., & Pratama, D. (2023). Pengaruh Macam Mulsa Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Main Nursery Pada Jenis Tanah Yang Berbeda. *Agroforetech*, 1, 106–107. [Https://Jurnal.Instiperjogja.Ac.Id/Index.Php/JOM/Article/View/396](https://Jurnal.Instiperjogja.Ac.Id/Index.Php/JOM/Article/View/396)
- Habibah, S. (2025). Penentuan Kombinasi Pupuk Npk Dan Pupuk Bioneensis Pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Belum Menghasilkan. 16–17.
- Khairuria, R. V., Dasrizal, & Juita, E. (2025). Analisis Spasial Perkebunan Kelapa Sawit Dalam Peningkatan Ekonomi Masyarakat Di Nagari Lubuk Tarok Kecamatan Lubuk Tarok Kabupaten Sijunjung. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(3), 317. [Https://Journal.Unpas.Ac.Id/Index.Php/Pendas/Article/View/32266/16142](https://Journal.Unpas.Ac.Id/Index.Php/Pendas/Article/View/32266/16142)
- Marpaung, C. I., Hastuti, P. B., & Jaya, G. I. (2025). Pengaruh Bioslurry Padat Dan Jenis Tanah (Regosol Dan Latosol) Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pre Nursery. *Agroforetech*, 3(03), 1471–1474. <https://jurnal.instiperjogja.ac.id/index.php/JOM/article/view/2123>
- Mendrofa, Y. T., & Lase, N. K. (2025). Peranan Bakteri *Bacillus* Sp. Sebagai Agen Biofertilizer Dalam Meningkatkan Kesuburan Tanah Dan Produktivitas Tanaman : Kajian Literatur. *Hidroponik : Jurnal Ilmu Pertanian Dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman*, 2(1), 79–85. [Https://Doi.Org/10.62951/Hidroponik.V2i1.227](https://doi.org/10.62951/Hidroponik.V2i1.227)
- Mulyono, & Candra, I. A. (2025). Pemanfaatan Bakteri *Bacillus* Sp Pada Sektor Pertanian. *Jurnal Ilmiah Pertanian (Jiperta)*, 7(1), 178–184. [Https://Doi.Org/10.31289/Jiperta.V7i1.6001](https://doi.org/10.31289/Jiperta.V7i1.6001)
- Paiman, Ardiyanta, Kusumastuti, C. T., Kusberyunadi, M., & Bahrum, A. (2019). Tanggapan Teki Terhadap Cekaman Kekeringan Pada Berbagai Jenis Tanah. *Vegetalika*, 8(2), 125–138. [Https://Journal.Ugm.Ac.Id/Jbp/Article/View/45910/24558](https://Journal.Ugm.Ac.Id/Jbp/Article/View/45910/24558)
- Situmorang, E., Kristalisasi, N. E., & Kusumastuti, U. (2024). Pengaruh Kombinasi Pupuk Npk Dan Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Main Nursery. *Agroforetech*, [Https://Jurnal.Instiperjogja.Ac.Id/Index.Php/Jom/Article/View/1455](https://Jurnal.Instiperjogja.Ac.Id/Index.Php/Jom/Article/View/1455)
- Susilo, D. E., & Sumarni, T. (2025). Pengaruh Komposisi Media Tanam Dan Interval Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Tahap Pre-Nursery. *Plantropica: Journal Of Agricultural Science*, 10(2), 94–107. [Https://Jpt.Ub.Ac.Id/Index.Php/Jpt/Article/View/1003/344](https://Jpt.Ub.Ac.Id/Index.Php/Jpt/Article/View/1003/344)
- Varo, N., Rahayu, E., & Wilisiani, F. (2022). Efektivitas Penggunaan Limbah Lidah Buaya Di Pembibitan Pre Nursery Pada Beberapa Jenis Tanah. *Agroforetech*, 60–66. [Https://Jurnal.Instiperjogja.Ac.Id/Index.Php/Jom/Article/View/357/317](https://Jurnal.Instiperjogja.Ac.Id/Index.Php/Jom/Article/View/357/317)