

## Pengaruh Aplikasi Macam Pupuk Hayati pada Beberapa Dosis terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pre Nursery

Dosen AI Amin\*), E. Nanik Kristalisasi, Dian Pratama Putra

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

\*)Email Korespondensi: [amindosenal@gmail.com](mailto:amindosenal@gmail.com)

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini yaitu melakukan analisis pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre-nursery* yang dipengaruhi oleh dosis dan jenis pupuk hayati. Lokasi pelaksanaan penelitian ini yaitu di KP2 (Kebun Pendidikan dan Penelitian) Desa Maguwoharjo, Kec. Depok, Kab. Sleman, D.I. Yogyakarta, yang berlangsung mulai bulan Maret hingga Mei 2024. Adapun metode penelitian mengimplementasikan RAL (Rancangan Acak Lengkap) berbasis faktorial yang terdiri atas dua faktor yaitu jenis pupuk hayati (*bioneensis* dan *activator*) dan dosis pupuk hayati dibuat 4 aras (kontrol; 50; 75; 100 ml) setiap tanaman. Terdapat lima kali pengulangan untuk setiap kombinasi dan jumlah tanaman yang diperlukan sebanyak 40 tanaman. Selanjutnya metode untuk menganalisis data penelitian berupa uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) apabila didapati perbedaan secara nyata dari hasil uji sidik ragam taraf 5%. Berdasarkan pengolahan dan analisis data yang dilakukan diperoleh setiap parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre-nursery* tidak terpengaruh oleh dosis dan jenis pupuk hayati secara signifikan. Selain itu, juga diperoleh adanya pengaruh serupa terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit akibat pemberian pupuk *activator* dan *bioneensis*. Namun pemberian pupuk hayati dengan dosis 100 ml bisa mendorong pertumbuhan panjang akar bibit kelapa sawit di *pre-nursery*.

**Kata Kunci:** Pupuk hayati, *Bioneensis*, Bibit Kelapa Sawit

### PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dari famili Palmae sebagai bahan dasar pembuatan minyak nabati. Tingkat perkembangan kelapa sawit sekarang ini mencapai di 26 provinsi, dengan luas perkebunan yang terus meningkat setiap tahunnya. Pada tahun 2022, luasnya 15,34 juta hektar, dan pada tahun 2023, menjadi 16,83 juta hektar (Badan Pusat Statistik, 2023). Dengan terus meningkatnya luas perkebunan kelapa sawit, terdapat peluang besar untuk mendorong kualitas dan produktivitas yang dihasilkan.

Proses pemupukan yang dilakukan bisa mendorong kualitas dan hasil produk yang dihasilkan. Pemupukan meningkatkan kesuburan tanah, yang meningkatkan tingkat produksi tanaman dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit (Hakim et al., 2018). Namun, untuk mencapai hasil yang optimal, pemupukan yang tepat dan berkelanjutan sangat diperlukan.

Pupuk hayati dapat digunakan sebagai alternatif untuk memanfaatkan populasi mikroorganisme tertentu untuk menyediakan hara dan mendukung pertumbuhan tanaman. Dengan kata lain, dengan mengikat sejumlah besar nitrogen dari udara dan membantu

ketersediaan fosfor dalam tanah (Subandi et al., 2017) . Penggunaan pupuk hayati menjadi semakin penting, terutama dalam areal tanah yang kurang subur seperti tanah regusol.

Karena memiliki karakteristik tanah yang didominasi oleh pasir, tanah regusol memiliki aerasi tinggi yang memungkinkan akar bernapas dengan baik, tetapi kapasitas retensi airnya rendah. Kekurangan air ini dapat mengurangi kelarutan unsur hara dalam tanah dan ketersediaan hara yang bisa diserap oleh akar tanaman. Air juga penting untuk proses metabolisme tanaman, sehingga tanah regusol yang rendah air perlu dikelola secara cermat. Oleh karena itu, strategi pemupukan dan pengelolaan air yang tepat sangat diperlukan untuk mendukung pertumbuhan tanaman kelapa sawit di lahan tersebut (Sarwandy et al., 2017).

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian mengimplementasikan RAL (Rancangan Acak Lengkap) berbasis faktorial yaitu jenis pupuk hayati (*bioneensis* dan *activator*) dan dosis pupuk hayati dibuat 4 aras (kontrol; 50; 75; 100 ml) setiap tanaman. Terdapat lima kali pengulangan untuk setiap kombinasi, sehingga jumlah bibit tanaman yang diperlukan sejumlah  $2 \times 4 \times 5 = 40$  bibit. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) pada tingkat 5%. Jika ditemukan pengaruh yang signifikan, maka berlanjut ke tahap uji DMRT taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan uji sidik ragam didapatkan adanya setiap parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre-nursery* tidak terpengaruh oleh dosis dan jenis pupuk hayati secara signifikan. Kondisi ini mengindikasikan jenis dan dosis pupuk hayati bekerja secara independen dalam memengaruhi pertumbuhan bibit.

Tabel 1. Pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre-nursery* terpengaruh oleh jenis pupuk hayati

Parameter	<i>Bioneensis</i>	<i>activator</i>
Tinggi Bibit (cm)	22.71 a	22.57 a
Jumlah Daun (Helai)	3.80 a	3.80 a
Diameter Batang ( mm )	9.31 a	9.28 a
Berat Segar Tanaman (g)	2.04 a	2.00 a
Berat Kering Tanaman (g)	0.86 a	0.90 a
Berat Segar Akar (g)	0.38 a	0.34 a
Berat Kering Akar (g)	0.19 a	0.20 a
Berat Segar Tajuk (g)	1.36 a	1.28 b
Berat Kering Tajuk (g)	0.46 a	0.51 a
Panjang Akar (cm)	22.49 a	22.37 a
Volume Akar (cm <sup>3</sup> )	0.23 a	0.25 a
pH Media	6.94 a	6.97 a

Ket.: menurut uji DMRT taraf nyata 5%, ditemukan adanya perbedaan tidak signifikan sebagaimana direpresentasikan oleh nilai yang disertai huruf pada bagian baris maupun kolom.

Tabel 1 merepresentasikan kedua macam pupuk hayati, yaitu *bioneensis* dan *activator*, memengaruhi setiap parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre-nursery* dalam pengaruh yang sama, kemungkinan disebabkan oleh kandungan mikroorganisme dalam pupuk hayati *bioneensis* dan nutrisi dalam pupuk organik hayati *activator* mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara di media tumbuh, merangsang aktivitas hormon

pertumbuhan, serta memperbaiki struktur tanah, sehingga mendukung pertumbuhan panjang akar. Menurut penelitian Sinulingga et al. (2015), pupuk hayati merupakan alternatif yang memanfaatkan mikroorganisme seperti *Azotobacter Chroococcum* (bakteri penambat nitrogen), *Bacillus Megaterium* (bakteri pelarut fosfor), dan *Bacillus mucilaginosus* (bakteri pelarut kalium), terbukti bisa membuat pertumbuhan tanaman meningkat. Selain itu, peran pupuk hayati mendorong aktivitas mikroorganisme di sekitar perakaran juga turut meningkatkan penyerapan nutrisi oleh akar, sehingga mempercepat perkembangan sistem perakaran yang lebih sehat dan efisien (Hakim et al., 2018).

Mekanisme kerja pupuk hayati dalam meningkatkan panjang akar dapat dikaitkan dengan peran mikroorganisme dalam melarutkan unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman. Menurut Sriwahyuni & Parmila (2019), mikroorganisme dalam pupuk hayati dapat menghasilkan enzim dan senyawa metabolit sekunder yang berperan dalam meningkatkan ketersediaan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) di tanah. Nitrogen berperan penting dalam pembentukan jaringan akar, fosfor mendukung perkembangan sistem perakaran yang lebih dalam dan kuat, sementara kalium membantu meningkatkan ketahanan akar terhadap kondisi lingkungan yang kurang optimal. Dengan meningkatnya ketersediaan unsur hara ini, akar bibit kelapa sawit dapat tumbuh lebih panjang dan lebih efisien dalam menyerap nutrisi dari media tumbuh. Selain itu, faktor lingkungan seperti struktur tanah dan kandungan bahan organik juga sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang akar.

Menurut Andika dkk. (2024) menjelaskan bahwa tanah yang mempunyai kandungan organik yang lebih tinggi dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air dan udara, sehingga mendukung aktivitas mikroorganisme tanah dan mempercepat proses *break out* akar. Dengan kondisi tanah yang lebih stabil dan kaya akan mikroba bermanfaat, pertumbuhan akar menjadi lebih optimal dan efisien dalam menyerap nutrisi yang tersedia di media tumbuh. Oleh karena itu, penerapan pupuk hayati yang tepat dapat menjadi strategi efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan bibit kelapa sawit di *pre-nursery* (Saragih, 2023).

Tabel 2. Tigkat pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre-nursery* terpengaruh oleh dosis pupuk hayati yang diberikan

Parameter	Dosis Pupuk Hayati (ml)			
	0	50	75	100
Tinggi Bibit (cm)	22,23 p	22,97 p	23,16 p	23,19 p
Jumlah Daun (Helai)	3,70 p	3,80 p	3,80 p	3,90 p
Diameter Batang ( mm )	9,22 p	9,24 p	9,32 p	9,38 p
Berat Segar Tanaman (g)	1,63 p	2,13 p	2,02 p	2,30 p
Berat Kering Tanaman(g)	0,61 p	1,00 p	0,91 p	1,00 p
Berat Segar Akar (g)	0,32 p	0,38 p	0,38 p	0,46 p
Berat Kering Akar (g)	0,16 p	0,19 p	0,21 p	0,22 p
Berat Segar Tajuk (g)	1,10 p	1,36 p	1,35 p	1,63 p
Berat Kering Tajuk (g)	0,33 p	0,51 p	0,54 p	0,55 p
Panjang Akar (cm)	19,34 q	22,01 pq	22,96 pq	25,40 p
Volume Akar (cm <sup>3</sup> )	0,22 p	0,23 p	0,23 p	0,27 p
pH Media	6,91 p	6,95 p	6,99 p	6,98 p

Ket.: menurut uji DMRT taraf nyata 5%, ditemukan adanya perbedaan tidak signifikan sebagaimana direpresentasikan oleh nilai yang disertai huruf pada bagian baris maupun kolom.

Tabel 2 menunjukkan bahwa penggunaan dosis pupuk hayati pada dosis 100 ml memberikan pengaruh terbaik terhadap panjang akar bibit kelapa sawit di pre-nursery, namun memengaruhi yang sama pada parameter lainnya. *Azotobacter* adalah bakteri pemfiksasi N<sub>2</sub> yang dapat menghasilkan giberelin, sitokinin, dan asam indolasetat, sehingga merangsang pertumbuhan akar (Rahmi, 2014). Berdasarkan temuan penelitian Isminarni et al. (2007) uji data dengan metode ARA (*Acetylene Reduction Assay*) diperoleh 228 mg g<sup>-1</sup> berat kering sel pada pH netral, kemampuan *Azotobacter* dalam menambat nitrogen.

*Bacillus sp.* adalah salah satu mikroorganisme yang digunakan dalam pupuk hayati dan termasuk dalam genus *Rhizobacteria* yang berperan dalam melarutkan fosfat. *Rhizobakteri* mendukung ketersediaan nutrisi seperti fosfat dan nitrogen, menghambat patogen, serta meningkatkan hormon tanaman seperti sitokinin dan auksin, yang berkontribusi pada pertumbuhan tanaman (Sondang et al., 2023)

Menurut Andika dkk. (2024) panjang akar merupakan indikator penting dalam pertumbuhan serta perkembangan bibit kelapa sawit, terutama dalam fase pre-nursery. Pada tahap awal pertumbuhan akar atau break out panjang akar, faktor lingkungan dan pemupukan berperan besar dalam menentukan perkembangan sistem perakaran.

Pupuk hayati seperti *Bioneensis* dan *Activator* memiliki peran signifikan dalam meningkatkan panjang akar melalui peningkatan ketersediaan unsur hara, stimulasi aktivitas mikroba tanah, serta perbaikan struktur tanah. Selain faktor pemupukan, karakteristik tanah juga sangat memengaruhi pertumbuhan akar. Aerasi akan menjadi lebih baik dengan adanya struktur tanah yang baik dan juga dapat meningkatkan kapasitas menahan air, yang berkontribusi terhadap peningkatan panjang akar (Saragih, 2023). Oleh karena itu, kombinasi pupuk hayati dan media tanam yang sesuai akan mempercepat *break out* akar serta efisiensi serapan hara bibit kelapa sawit.

Peranan media tanam penting dalam aspek budidaya tanaman, dimana pentingnya media tanam mengikuti kewajiban untuk menyediakan kebutuhan tanaman dan hal-hal penting dalam penerapannya di lapangan. Berdasarkan hasil penelitian Putra et al. (2024), perlakuan yang menggunakan 30% Microorganisms Colony terbukti merupakan perlakuan yang paling berhasil dimana hasil pengamatan agronomi, ketersediaan hara, dan ketersediaan mikroorganisme serta proses dekomposisinya memberikan hasil yang paling nyata dan berdampak positif pada pengamatan agronomi, pengamatan peranan mikroorganisme, pengamatan hara media, dan pada pengamatan kandungan organik dan pH dalam media dibandingkan dengan perlakuan lainnya. mikroorganisme yang digunakan dengan koloni adalah *Azotobacter sp*, *Azospirillum sp*, *Pseudomonas sp*, *Actinomycetes*, *Bacillus sp*.

## KESIMPULAN

Menurut pengolahan dan analisis data yang dilakukan diperoleh, beberapa hasil yakni:

1. Setiap parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre-nursery* tidak terpengaruh oleh dosis dan jenis pupuk hayati secara signifikan.
2. Diperoleh adanya pengaruh serupa terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit akibat pemberian pupuk *activator* dan *bioneensis*.
3. Pemberian pupuk hayati dengan dosis 100 ml bisa mendorong pertumbuhan panjang akar bibit kelapa sawit di *pre-nursery*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andika, D., Setyawati, R., & Putra, D. P. (2024). Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Di Pre Nursery Terhadap Pemberian Berbagai Dosis Kompos Ampas Tahu Dan Volume Air. *Agroforetech*, 2(3), 1385–1390.
- Bps. (2023, April 22). *Data Luas Perkebunan Kelapa Sawit Di Indonesia Pada 2022 - 2023*. Badan Pusat Statistik.
- Hakim, M., Adiwijaya, Moch. S., & Darwis, T. (2018). *“Praktik Pertanian Yang Baik : Kelapa Sawit”* (1st Ed., Vol. 1). Institut Informatika Nasional (Nii).
- Isminarni, Wedhastri, Widada, & Purwanto. (2007). Penambatan Nitrogen Dan Penghasilan Indol Asam Asetat Oleh Isolat-Isolat *Azotobacter* Pada Ph Rendah Dan Aluminium Tinggi. *Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 7(1), 23–30.
- Pratama, N. R., Indriyani, & Lisani. (2024). Pengaruh Natrium Hidroksida (Naoh) Terhadap Mutu Fisik Kemasan Dari Limbah Kulit Kopi Arabika (*Coffea Arabica* L.). *Universitas Jambi*, 1(1), 2024.
- Rahmi. (2014). Study Of Effectiveness Of Microbial *Azotobacter* Sp. As Plant Growth Promoting Of Cocoa (*Theobroma Cacao* L.). *Jurnal Galung Tropika*, 3(2), 44–53.
- Saragih, S. A. (2023). Ekologi Mikroba Tanah: Dampaknya Pada Kesehatan Tanaman Dan Keberlanjutan Pertanian. *Publikauma*, 1(1), 1–7.
- Sarwandy, Rohmayati, S. M., & Andayani, N. (2017). Pertumbuhan Beberapa Varietas Bibit Kelapa Sawit Di Pre Nursery Pada Beberapa Jenis Tanah. *Agromast*, 2(2), 1–12.
- Sinulingga, E. S. R., Ginting, J., & Sabrina, T. (2015). *Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Cair Dan Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pre Nursery*. 3(3), 1219–1225.
- Sondang, Y., Muflihayati, Anty, K., & Siregar, R. (2023). Kompatibilitas Beberapa Spesies *Bacillus* Sebagai Bioaktivator Pupuk Organik Hayati. *Agroteknologi*, 13(2), 53–60.
- Sriwahyuni, P., & Parmila, P. (2019). Peran Bioteknologi Dalam Pembuatan Pupuk Hayati. *Agricultural Journal*, 2(1), 46–57.
- Subandi, M., Hasani, S., & Satriawan, W. (2017). Efisiensi Pupuk Nitrogen Dan Fosfor Dengan Penambahan Pupuk Hayati Pada Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.) Varietas Pertiwi-3. *Jurnal Istek*, 10(1), 206–226.