

Aplikasi Asam Amino Berbasis Organik dan Pupuk Anorganik Cair terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di *Pre Nursery*

Didi Saputra^{*)}, Dian Pratama Putra, Yohana Theresia Maria Astuti
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian INSTIPER Yogyakarta
^{*)}Email Korespondensi : didisaputra32@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian asam amino berbasis organik dan pupuk anorganik cair terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) di *pre nursery*. Penelitian dilaksanakan di KP2 Institut Pertanian STIPER Yogyakarta pada bulan Februari hingga April 2025, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor: konsentrasi asam amino (0, 15, 20, dan 25 ml/l) dan pupuk anorganik cair (0,2,5, 5, dan 7,5 ml/l), masing-masing diulang tiga kali. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, panjang akar, berat segar dan kering tanaman, tajuk, serta akar. Hasil penelitian tidak terdapat interaksi nyata antara pemberian asam amino dan pupuk anorganik cair terhadap semua parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Pemberian asam amino pada berbagai konsentrasi memberikan pengaruh yang sama terhadap semua parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit. Pemberian konsentrasi pupuk anorganik cair memberikan pengaruh yang serupa terhadap seluruh parameter pertumbuhan. Dibandingkan standar PPKS (2023), bibit sawit hasil penelitian menunjukkan tinggi tanaman 21,8 cm (lebih besar dari 13,3 cm, jumlah daun 4 helai lebih banyak dari 3 helai, sedangkan diameter batang sedikit lebih kecil yaitu 0,7 cm dibanding 0,9 cm).

Kata Kunci : kelapa sawit, asam amino, pupuk anorganik cair, *pre nursery*.

PENDAHULUAN

Dalam perekonomian Indonesia, sektor pertanian memegang peranan penting sebagai penyedia utama kebutuhan pangan sekaligus pendorong pertumbuhan ekonomi. Di dalamnya, subsektor perkebunan memberikan kontribusi besar terhadap produk domestik bruto melalui ekspor, penciptaan lapangan kerja, serta penurunan angka kemiskinan. Salah satu komoditas utama di subsektor ini adalah kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq), penghasil minyak nabati terbesar dan andalan ekspor Indonesia. Tanaman ini diharapkan mampu meningkatkan pendapatan petani sekaligus menjadi sumber devisa penting bagi negara, mengingat posisinya yang menempati peringkat teratas di sektor perkebunan (Dalimunthe *et al.*, 2009).

Perkebunan kelapa sawit di Indonesia telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Data menunjukkan bahwa Perusahaan Besar Swasta (PBS) mengelola 54,94% atau sekitar 7.942.335 hektar dari total luas areal, sementara Perusahaan Besar Negara (PBN) menguasai 4,27% atau 617.501 hektar. Adapun Perkebunan Rakyat (PR) menempati posisi kedua dengan kontribusi 40,79% atau seluas 5.896.755 hektar (Widarto, 2024).

Namun, permasalahan produktivitas di perkebunan kelapa sawit Indonesia cukup kompleks, salah satunya adalah kualitas bibit yang kurang optimal. Pembibitan adalah tahap

awal yang krusial dalam budidaya, karena menentukan kualitas bibit yang dihasilkan agar memiliki pertumbuhan optimal dan potensi produksi yang tinggi. Bibit unggul dan bersertifikat menjadi kunci utama dalam mendukung pertumbuhan dan hasil produksi kelapa sawit. Untuk itu, pemberian pupuk yang tepat, seperti asam amino berbasis organik dan pupuk anorganik cair, sangat diperlukan. Pupuk berbasis asam amino organik mampu meningkatkan metabolisme tanaman dan ketahanan terhadap stres, sedangkan pupuk anorganik cair menyediakan unsur hara yang cepat tersedia untuk tanaman.

Selain itu, perkembangan teknologi pemupukan saat ini telah menghadirkan inovasi berupa pupuk hayati dan pupuk cair yang mengandung mikroorganisme fungsional serta unsur hara lengkap. Upaya ini sejalan dengan konsep pemanfaatan media tanam berbasis biologi yang terbukti mampu meningkatkan ketersediaan hara, memperbaiki sifat fisik tanah, dan mendukung pertumbuhan tanaman pada lahan marginal (Putra *et al.*, 2024)

Selain itu, perkembangan teknologi pemupukan saat ini telah menghadirkan inovasi berupa pupuk hayati dan pupuk cair yang mengandung mikroorganisme fungsional serta unsur hara makro dan mikro yang lengkap. Pupuk asam amino tanah berfungsi memperbaiki kesuburan tanah melalui peran mikroba seperti *Saccharomyces sp.*, *Bacillus sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Azotobacter sp.*, *Rhizobium sp.*, *Trichoderma sp.*, dan *Gigaspora* yang mampu meningkatkan aktivitas biologi tanah serta ketersediaan hara. Serta, pupuk anorganik cair menyediakan nutrisi makro seperti N, P, K, Ca, dan Mg, serta unsur mikro Zn, Cu, Mn, dan Fe yang dibutuhkan bibit kelapa sawit untuk menunjang pertumbuhan optimal di tahap pre-nursery.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di KP2 Institut Pertanian STIPER Yogyakarta yang terletak di Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Dengan ketinggian tempat 118 mdpl pada bulan Maret sampai bulan Mei 2025. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, ayakan, penggaris/meteran, plastik naungan, polybag, papan nama, gelas ukur, alat tulis, timbangan digital dan oven. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kecambah kelapa sawit, asam amino berbasis organik, pupuk anorganik cair dan tanah regosol .

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu : Faktor pertama adalah pemberian Asam Amino berbasis organik (A) yang terdiri dari 4 aras yaitu : A0 = Tanpa pemberian asam amino (Kontrol), A1 = Pemberian asam amino (15 ml/liter), A2 = Pemberian asam amino (20 ml/liter), A3 = Pemberian asam amino (25 ml/liter). Faktor kedua adalah pemberian pupuk anorganik cair (B) yang terdiri dari 4 aras yaitu : B0 = Tanpa pemberian pupuk anorganik cair (Kontrol), B1 = Pemberian pupuk anorganik cair 2,5 ml/liter, B2 = Pemberian pupuk anorganik cair 5,0 ml/liter, B3 = Pemberian pupuk anorganik cair 7,5 ml/liter. Jumlah kombinasi perlakuan 4 x 4 = 16 kombinasi perlakuan. Masing-masing kombinasi perlakuan dilakukan ulangan 3 kali sehingga jumlah tanaman 16 x 3 = 48 bibit .

Perlakuan	B0	B1	B2	B3
A0	A0B0	A0B1	A0B2	A0B3
A1	A1B0	A1B1	A1B2	A1B3
A2	A2B0	A2B1	A2B2	A2B3
A3	A3B0	A3B1	A3B2	A3B3

Data penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) pada taraf 5%. Apabila terdapat perbedaan yang nyata antarperlakuan, analisis dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf yang sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan asam amino dan pupuk anorganik cair tidak memberikan interaksi yang signifikan pada seluruh parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit di tahap *pre-nursery*. Dengan demikian, masing-masing perlakuan bekerja secara terpisah, sehingga pengaruh asam amino maupun pupuk anorganik cair hanya terlihat secara independen pada setiap parameter pertumbuhan bibit.

Tabel 1. Tingkat pertumbuhan bibit kelapa sawit *pre-nursery* yang terpengaruh oleh pemberian pupuk anorganik cair.

Parameter	Pupuk anorganik cair ml/liter			
	Kontrol	2,5	5	7,5
Tinggi Bibit (cm)	21,40 a	22,47 a	21,47 a	21,98 a
Jumlah Daun (Helai)	4,00 a	3,67 a	3,67 a	3,75 a
Diameter Batang (mm)	0,68 a	0,71 a	0,65 a	0,69 a
Panjang Akar (cm)	18,47 a	19,59 a	19,17 a	16,99 a
Berat Segar Bibit (g)	4,99 a	5,59 a	4,91 a	5,37 a
Berat Kering Bibit (g)	0,78 a	0,82 a	0,74 a	0,73 a
Berat Segar Tajuk (g)	3,01 a	3,48 a	2,94 a	3,07 a
Berat Kering Tajuk (g)	0,48 a	0,56 a	0,42 a	0,48 a
Berat Segar Akar (g)	1,98 a	2,11 a	1,97 a	2,08 a
Berat Kering Akar (g)	0,29 a	0,26 a	0,32 a	0,25 a

Keterangan : Menurut uji DMRT taraf nyata 5%, ditemukan adanya perbedaan tidak signifikan sebagaimana direpresentasikan oleh nilai yang disertai huruf yang sama pada bagian baris atau kolom yang sama .

Tabel 1 konsentrasi pupuk anorganik cair berpengaruh sama terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery* (Tabel 2 – 11), rerata pertumbuhan bibit umur 3 bulan pada parameter tinggi tanaman dan jumlah daun lebih baik dibanding dengan standar perbandingan bibit kelapa sawit di PPKS (Tabel 12), hal ini disebabkan oleh pupuk anorganik cair menyediakan unsur makro seperti N, P, K dan Mg dalam bentuk terlarut yang langsung dapat diserap tanaman melalui akar dan daun (Fidiansyah *et al.*, 2021). Hal ini mendukung percepatan proses fisiologis seperti pembelahan sel dan fotosintesis. Menurut Prasetyo (2021) bahwa aplikasi pupuk cair pada dosis 9 ml/l meningkatkan berat kering akar dan tajuk karena pemenuhan hara esensial secara optimal. Pengaruh yang sama dari konsentrasi pupuk anorganik cair terletak pada fungsional yang meningkatkan ketersediaan nitrogen dan merangsang aktivitas metabolik tanaman (Sanda & Syam, 2018). Kombinasi penggunaan pupuk anorganik cair bahkan diindikasikan memberikan respon yang maksimal dan seimbang terhadap parameter pertumbuhan. Menurut Handoko *et al.* (2019) bahwa pupuk anorganik cair menghasilkan tingkat pertumbuhan dan efisiensi kebutuhan pupuk yang tinggi di *pre-nursery*. Ini menunjukkan bahwa pupuk anorganik dengan biostimulan organik memberikan lingkungan nutrisi dan biokimia yang mendukung pertumbuhan bibit sawit yang seragam.

Selain itu, keseragaman pengaruh pada setiap parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit menunjukkan bahwa pemberian pupuk anorganik cair efektif dalam menyediakan nutrisi esensial secara langsung dan efisien. Kandungan unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), dan magnesium (Mg) dalam bentuk terlarut memudahkan penyerapan sehingga mampu mempercepat proses metabolisme tanaman, termasuk pembentukan klorofil, pembelahan sel, serta perpanjangan akar (Zulfa *et al.*, 2023). Efisiensi penyerapan unsur hara ini memungkinkan tanaman merespons pertumbuhan secara optimal tanpa perlu menunggu proses dekomposisi seperti pada pupuk padat. Menurut Amalia *et al.* (2023) juga menunjukkan bahwa aplikasi pupuk anorganik cair dengan konsentrasi 2,5 ml/liter mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, serta berat segar bibit secara signifikan pada tahap *pre nursery*. Temuan ini menegaskan bahwa penggunaan dosis pupuk anorganik cair yang tepat berperan penting dalam menyediakan lingkungan nutrisi yang optimal sehingga mendukung pertumbuhan bibit kelapa sawit secara merata dan seragam.

Selain itu, pengaruh pupuk anorganik cair terhadap perakaran juga erat kaitannya dengan fenomena *root breakdown* atau dekomposisi akar halus. Pada kondisi lingkungan dengan ketersediaan hara yang cukup, akar halus yang telah menua atau mengalami kerusakan akan terdekomposisi dan melepaskan senyawa organik serta nutrisi kembali ke dalam media tanam. Proses ini berkontribusi terhadap siklus hara internal, meningkatkan aktivitas mikroba rizosfer, serta merangsang pembentukan akar baru yang lebih aktif dalam menyerap nutrisi. Lebih lanjut, *root breakdown* juga dapat memperbaiki struktur tanah melalui penambahan bahan organik, sekaligus menciptakan ruang pori baru yang mendukung aerasi dan penetrasi akar muda. Dengan demikian, meskipun pupuk anorganik cair langsung menyediakan unsur hara makro dalam bentuk terlarut, keberlanjutan pertumbuhan akar juga didukung oleh proses dekomposisi alami akar tua yang memperbaiki lingkungan fisik dan biokimia di sekitar perakaran bibit kelapa sawit (Putra *et al.*, 2025).

Tabel 2. Tingkat pertumbuhan bibit kelapa sawit *pre-nursery* yang terpengaruh oleh pemberian asam amino.

Parameter	Asam Amino ml/liter			
	Kontrol	15	20	25
Tinggi Bibit (cm)	22,15 p	21,23 p	22,18 p	21,76 p
Jumlah Daun (Helai)	3,75 p	3,83 p	3,75 p	3,75 p
Diameter Batang (mm)	0,66 p	0,67 p	0,68 p	0,72 p
Panjang Akar (cm)	17,25 p	18,80 p	20,10 p	18,08 p
Berat Segar Bibit (g)	5,04 p	4,96 p	5,48 p	5,38 p
Berat Kering Bibit (g)	0,75 p	0,71 p	0,81 p	0,80 p
Berat Segar Tajuk (g)	2,98 p	3,01 p	3,22 p	3,29 p
Berat Kering Tajuk (g)	0,46 p	0,45 p	0,53 p	0,52 p
Berat Segar Akar (g)	2,07 p	1,94 p	2,05 p	2,08 p
Berat Kering Akar (g)	0,29 p	0,26 p	0,28 p	0,28 p

Keterangan : Menurut uji DMRT taraf nyata 5%, ditemukan adanya perbedaan tidak signifikan sebagaimana direpresentasikan oleh nilai yang disertai huruf yang sama pada bagian baris atau kolom yang sama .

Tabel 2 menyatakan bahwa pada penggunaan konsentrasi asam amino menunjukkan bahwa perlakuan tersebut memberikan pengaruh yang sama terhadap semua parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery* (Tabel 2 – 11). Hal ini dikarenakan tanaman memiliki ambang batas dalam menyerap dan memanfaatkan asam amino, sehingga apabila konsentrasi yang diberikan telah melampaui titik optimum, maka tidak terjadi peningkatan respons pertumbuhan yang signifikan (Fitriani *et al.*, 2015). Menurut Yustiningsih (2019) bahwa efisiensi penyerapan asam amino bergantung pada saturasi transporter di membran sel, dan ketika saturasi tercapai, penambahan konsentrasi tidak lagi meningkatkan efektivitasnya.

Di sisi lain, asam amino berperan sebagai senyawa pendukung metabolisme tanaman, bukan sebagai penyedia utama unsur hara makro. Oleh karena itu, meskipun asam amino dapat meningkatkan aktivitas enzim dan mempercepat pembentukan klorofil, pertumbuhan optimal tetap ditentukan oleh ketersediaan unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium di media tanam (Rennytasari & Kuswandi, 2022). Menurut Hardigaluh *et al.* (2021) bahwa asam amino dapat memperbaiki fisiologi tanaman, namun efeknya baru terlihat nyata jika didukung oleh kecukupan nutrisi dasar dari media.

Aplikasi asam amino juga memicu efek serupa melalui mekanisme fisiologis dan metabolik. Asam amino bertindak sebagai nitrogen organik yang mudah digunakan, memperbaiki efisiensi fotosintesis dan sintesis protein serta enzim. Menurut Pasaribu & Wicaksono (2019) pada pertumbuhan bibit sawit, asam amino mampu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres (suhu tinggi, kekeringan, hama), serta memperkuat warna daun melalui peningkatan klorofil. Maka, meski differensiasi metode aplikasinya berbeda konsentrasi nutrisi langsung versus peningkatan metabolisme, kedua perlakuan memberi stimulasi pertumbuhan yang sebanding.

Tabel 3. Perbandingan pertumbuhan benih kelapa sawit di *pre nursery* dengan hasil penelitian terhadap penggunaan asam amino dan pupuk anorganik cair.

No.	Parameter	PPKS	Penelitian ini
1	Tinggi tanaman (cm)	13.3	21.8
2	Jumlah daun (helai)	3	4
3	Diameter batang (cm)	0.9	0.7

Tabel 3 menunjukkan hasil pertumbuhan lebih baik pada beberapa parameter utama, seperti tinggi tanaman (21,8 cm dibanding 13,3 cm), jumlah daun (4 helai dibanding 3 helai), dan diameter batang justru sedikit lebih kecil (0,7 cm dibanding 0,9 cm).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Tidak terdapat interaksi nyata antara pemberian asam amino dan pupuk anorganik cair terhadap semua parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*.
2. Pemberian asam amino pada berbagai konsentrasi memberikan pengaruh yang sama terhadap semua parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit.
3. Pemberian konsentrasi pupuk anorganik cair memberikan pengaruh yang serupa terhadap seluruh parameter pertumbuhan.
4. Dibandingkan standar PPKS (2023), bibit sawit hasil penelitian menunjukkan tinggi tanaman 21,8 cm (lebih besar dari 13,3 cm), jumlah daun 4 helai lebih banyak dari 3 helai, sedangkan diameter batang sedikit lebih kecil yaitu 0,7 cm dibanding 0,9 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, N., Santoso, B. B., & Farida, N. (2023). Pengaruh Pemberian Pupuk Anorganik Dan Pupuk Organik Cair (Poc) Limbah Air Cucian Beras Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 2(1), 45–53. <https://doi.org/10.29303/Jima.V2i1.2290>
- Dalimunthe, M. C., Sipayung, A., & Sipayung, H. H. (2009). *Meraup Untung Dari Bisnis Waralaba Bibit Kelapa Sawit* (1st Ed., Vol. 1). Agromedia.
- Fidiansyah, A., Yahya, S., & Suwanto. (2021). Produksi Dan Kualitas Umbi Serta Ketahanan Terhadap Hama Pada Bawang Merah. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal Of Agronomy)*, 49(1), 53–59. <https://doi.org/10.24831/Jai.V49i1.33761>
- Fitriani, D., Miswari, & Sholikhah, U. (2015). Pengaruh Pemberian Asam Amino (Glisin, Sistein Dan Arginin) Terhadap Pembentukan Tunas Tebu (*Saccharum Officinarum L.*) Secara In Vitro. *Bip*, 10(10), 1–5.
- Handoko, B., Setyorini, T., & Putra, D. P. (2019). Application Of Liquid Organic Fertilizer (Tofu Liquid Waste) And Cow Manure On The Growth Of Oil Palm Seedlings In Pre-Nursery. *Agroista*, 3(2), 160–169.
- Hardigaluh, E. A., Radian, & Rianto, F. (2021). Pengaruh Pengaturan Muka Air Dan Pemberian Asam Amino Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Padi. *Politani*, 28(1), 83–94.
- Pasaribu, A. I., & Wicaksono, K. P. (2019). Pengaruh Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*) Tahap Pre Nursey. *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(1), 25–34.
- Prasetyo, R. (2021). Optimizing Oil Palm Nursery Growth With Foliar Application Of Gandasil-D. *Journal Of Plantation Science*, 17(3), 230–240.
- Putra, D. P., Arta, A., Rohmiyati, S. M., Nugraha, N. S., Suparyanto, T., Nirwantono, R., & Pardamean, B. (2025). The Relationship Between Dark Green Colour Index (Dgci) Measured Using Mobile Apps And Leaf Nitrogen In Productive Oil Palm Tree (*Elaeis Guineensis Jacq.*). *Iop Conference Series: Earth And Environmental Science*, 1488(1), 1–9. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1488/1/012108>
- Putra, D. P., Nugraha, N. S., Bimantio, M. P., Suparyanto, T., & Pardamean, B. (2024). Biological Planting Media As Marginal Land Resolution With Local Bio Introduction. *Communications In Mathematical Biology And Neuroscience*, 2024(1), 1–14. <https://doi.org/10.28919/Cmbn/8913>
- Rennytasari, R. A., & Kuswandi, P. C. (2022). Pengaruh Penambahan Berbagai Konsentrasi Asam Amino Glisin Pada Media Ms Terhadap Pertumbuhan Kalus Tanaman Porang (*Amorphophallus Muelleri*) Secara In Vitro. *Jurnal Edukasi Biologi*, 8(2), 109–118.
- Sanda, N., & Syam, N. (2018). Efektivitas Penggunaan Pupuk Organik Kascing Dan Pupuk Organik Cair Pada Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Tomat. In *Lycopersicum Esculentum Mill*) *Jurnal Agrotek* (Vol. 2, Issue 1).
- Widarto, H. T. (2024). Sektor Sawit Berperan Strategis Dalam Memenuhi Kebutuhan Energi Global. In *Dirjen Perkebunan Kementerian Pertanian (Kementan)* (Pp. 1–5).
- Yustiningsih, M. (2019). Intensitas Cahaya Dan Efisiensi Fotosintesis Pada Tanaman Naungan Dan Tanaman Terpapar Cahaya Langsung. *Bio-Edu: Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(2), 44–49.
- Zulfa, M., Kastono, D., & Alam, T. (2023). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Urine Sapi Dan Kambing Terhadap Pertumbuhan Jahe Merah (*Zingiber Officinale Rosc Var. Rubrum*) Pada Fase Vegetatif. *Vegetalika*, 12(4), 282. <https://doi.org/10.22146/Veg.78461>