

Pengaruh Konsentrasi Pupuk *Photosynthetic Bacteria* (PSB) dan Berbagai Jenis Media terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Main Nursery

Dimas Baihaqi*), Neny Andayani, Achmad Himawan

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian INSTIPER Yogyakarta

*)Email Korespondensi : dimasbaihaqi99@gmail.com

ABSTRAK

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan komoditas perkebunan strategis yang berperan penting dalam penyediaan minyak nabati di Indonesia. Keberhasilan produksi sangat ditentukan oleh kualitas bibit yang dihasilkan pada tahap main nursery. Oleh karena itu, pemilihan media tanam yang tepat serta pemanfaatan pupuk hayati seperti *Photosynthetic Bacteria* (PSB) menjadi langkah penting untuk mendukung pertumbuhan vegetatif bibit yang optimal. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh konsentrasi PSB dan jenis media tanam terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit. Penelitian dilaksanakan di KP2 Kalikuning, Desa Wedomartani, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Yogyakarta pada 28 April–28 Juli 2025 selama 12 minggu. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu jenis media tanam (tanah (control), tanah dan arang sekam 50%, tanah dan cocopeat 50%, tanah dan pasir 50%) dan konsentrasi PSB (10 ml/l, 15 ml/l, 20 ml/l, 25 ml/l). Aplikasi PSB dilakukan dengan penyemprotan dua kali sehari masing-masing 500 ml/bibit. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun, pertambahan jumlah daun, diameter batang, pertambahan diameter batang, berat segar dan kering tajuk, panjang akar, berat segar dan kering akar, luas daun, serta volume akar. Data dianalisis dengan ANOVA taraf 5% dan dilanjutkan uji DMRT. Hasil penelitian menunjukkan media tanam berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman, diameter batang, dan berat kering tajuk, dengan kombinasi tanah dan arang sekam 50% memberikan pertumbuhan terbaik. Konsentrasi PSB tidak berpengaruh nyata pada sebagian besar parameter, tetapi mendukung perkembangan daun dan peningkatan luas daun. Interaksi jenis media dan PSB hanya berpengaruh pada luas daun, yang berkaitan langsung dengan kapasitas fotosintesis serta potensi akumulasi biomassa bibit kelapa sawit. Hal ini menegaskan pentingnya integrasi media tanam alternatif dan pupuk hayati dalam mendukung pembibitan kelapa sawit berkelanjutan.

Kata Kunci: bibit kelapa sawit, arang sekam, *photosynthetic bacteria*, cocopeat, pasir, main nursery.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan komoditas perkebunan dengan nilai strategis bagi Indonesia karena berperan krusial menjadi Produsen devisa penyedia lapangan pekerjaan, serta penggerak ekonomi daerah. Indonesia dikenal sebagai produksi minyak sawit utama di dunia, Indonesia memberikan kontribusi lebih dari 50% terhadap produksi global (Yusuf, 2022). Peningkatan produksi minyak sawit mentah (CPO) menuntut adanya perbaikan produktivitas perkebunan secara berkelanjutan. Bibit yang sehat, vigor, dan adaptif berpotensi menghasilkan produksi tandan buah segar (TBS) pada fase tanaman menghasilkan.

Fase main nursery berlangsung sekitar 9–12 bulan yang diisi media tanam 10–12 liter, di mana tahap ini sangat menentukan kualitas bibit sebelum dipindahkan ke lapangan, memegang peranan penting karena menentukan kualitas bibit sebelum dipindahkan ke lapangan. Media tanam yang digunakan harus mampu mendukung perkembangan akar, batang, dan daun secara optimal. Selama ini top soil banyak digunakan karena kesuburannya, namun ketersediaannya semakin terbatas dan penggunaannya dalam jumlah besar dapat menurunkan kualitas lahan (Darmawanto *et al.*, 2025). Oleh karena itu, berbagai alternatif media tanam seperti arang sekam, cocopeat, dan pasir mulai banyak dikaji (Harahap *et al.*, 2025). Arang sekam diketahui memiliki porositas tinggi dan meningkatkan aerasi (Agung *et al.*, 2024), sedangkan cocopeat unggul dalam menjaga kelembaban serta mendukung pertumbuhan akar dan tajuk (Surniwati *et al.*, 2023).

Selain faktor media tanam, pemupukan turut berkontribusi penting terhadap pertumbuhan bibit. Penggunaan pupuk kimia memang efektif dalam jangka pendek, tetapi dapat menurunkan kesuburan tanah serta menimbulkan dampak merugikan bagi lingkungan. Dengan demikian, pupuk hayati seperti *Photosynthetic Bacteria* (PSB) menjadi alternatif ramah lingkungan. PSB diketahui mampu memperbaiki ketersediaan hara, memproduksi hormon pertumbuhan, dan meningkatkan ekosistem rizosfer (Chen *et al.*, 2022). Efektivitas PSB sendiri sangat dipengaruhi oleh dosis yang digunakan. Penelitian pada tanaman pisang Kepok Bung menunjukkan bahwa konsentrasi 10 ml/L PSB memberikan hasil pertumbuhan akar dan biomassa terbaik dibandingkan dosis yang lebih tinggi (Rina, 2025).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini difokuskan pada evaluasi pengaruh jenis media tanam dan konsentrasi PSB memengaruhi pertumbuhan bibit. Diharapkan hasil penelitian ini dapat mengidentifikasi kombinasi media dan konsentrasi PSB yang paling efektif, sehingga mendukung produksi bibit kelapa sawit yang berkualitas secara berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Dilakukan di Kebun Percobaan (KP2) INSTIPER berlokasi di Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, DIY, pada ketinggian 118 mdpl. Pelaksanaan kegiatan penelitian dilakukan selama April–Juli 2025. Peralatan yang dipakai antara lain kamera digital (handphone), gunting, ayakan, timbangan digital, penggaris/meteran, oven listrik, dan jangka sorong. Sementara itu, bahan yang digunakan meliputi polibag berukuran 40 × 40 cm, bibit *main nursery*, cocopeat, arang sekam, pasir, serta pupuk hayati *Photosynthetic Bacteria* (PSB).

Rancangan penelitian disusun memakai metode percobaan faktorial dalam Rancangan acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah jenis media tanam dengan empat taraf perlakuan, yaitu tanah tanpa (control) (D0), tanah dan arang sekam 50% (D1), tanah dan cocopeat 50% (D2), serta campuran tanah dan pasir 50% (D3). Faktor kedua adalah konsentrasi pupuk PSB dengan empat aras perlakuan, yaitu 10 ml/L/bibit (P0), 15 ml/L/bibit (P1), 20 ml/L/bibit (P2), dan 25 ml/L/bibit (P3), yang diaplikasikan melalui penyemprotan. Terdapat 16 faktor kombinasi perlakuan dari kedua factor, dan dengan pengulangan sebanyak 3 kali untuk tiap kombinasi, maka jumlah keseluruhan satuan percobaan 48. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) pada taraf signifikansi 5%, dan apabila menunjukkan perbedaan nyata, analisis dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf yang sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil uji ragam terdapat interaksi antara jenis media dan konsentrasi pupuk PSB pada sebagian besar parameter tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan bibit. Hal ini mengindikasikan bahwa masing-masing faktor bekerja secara terpisah.

Media tanam memiliki peran penting dalam mendukung perkembangan bibit karena berdampak pada ketersediaan air, nutrisi, sirkulasi udara tanah, dan pertumbuhan akar. Variasi komposisi, seperti tanah dengan arang sekam, pasir, maupun cocopeat, menghasilkan kondisi yang berbeda sehingga memengaruhi kemampuan bibit dalam menyerap nutrisi dan mendukung pertumbuhan vegetatif secara optimal. Sementara itu, pupuk Photosynthetic Bacteria (PSB) berperan dalam meningkatkan ketersediaan hara, merangsang pembentukan klorofil, serta mengoptimalkan aktivitas fotosintesis, sehingga energi yang terbentuk dapat digunakan untuk mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman. Adapun pengaruh kombinasi Jenis media dan konsentrasi PSB terhadap pertumbuhan bibit ditampilkan pada Tabel 1, 2, dan 3.

Tabel 1. Pengaruh jenis media terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*.

Parameter	Jenis media tanam			
	Tanah (Kontrol)	Tanah dan arang sekam 50%	Tanah dan cocopeat 50%	Tanah dan pasir 50%
Tinggi tanaman	52,75 p	52,75 p	49,00 p	48,25 p
Pertambahan tinggi tanaman	10,08 q	11,25 p	9,67 r	8,42 q
Diameter batang	14,48 p	16,29 p	15,18 q	14,83 pq
Pertambahan diameter batang	3,66 p	3,06 p	2,40 p	3,31 p
Jumlah daun	8,33 p	8,92 p	8,17 p	8,25 p
Pertambahan jumlah daun	1,00 p	1,00 p	1,08 p	1,42 p
Berat segar tajuk	48,13 q	49,59 p	38,83 q	40,75 q
berat kering tajuk	15,84 p	19,45 p	12,89 p	15,51 p
Berat segar akar	21,78 p	29,05 p	22,05 p	23,30 p
Berat kering akar	6,29 p	9,05 p	6,52 p	6,95 p
Volume akar	28,33 p	33,33 p	29,17 p	28,33 p
Panjang akar	42,00 p	49,17 p	44,67 p	44,42 p

Keterangan : Nilai pada tabel yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menandakan tidak terdapat perbedaan nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

Tabel 1 menunjukkan bahwa jenis media memberikan pengaruh pada pertambahan tinggi tanaman, diameter batang, dan berat kering tajuk pada bibit. Hal ini mengindikasikan bahwa kondisi media sangat menentukan kemampuan bibit dalam menyerap air dan hara, yang kemudian berkontribusi pada peningkatan pertumbuhan vegetatif. Media tanah dan arang sekam 50% memberikan respon pertumbuhan terbaik pada ketiga parameter tersebut dibandingkan media lainnya, sehingga dapat dikatakan kombinasi ini mampu menyediakan lingkungan pertumbuhan akar yang lebih optimal.

Meskipun tidak semua parameter berbeda nyata, secara umum media tanah dan arang sekam 50% juga menunjukkan hasil yang terbaik pada sebagian besar parameter pengamatan. Hal ini memperkuat bahwa penggunaan arang sekam dapat memperbaiki

kualitas sifat fisik tanah, meningkatkan daya pori tanah serta aerasi, serta menjaga kelembaban lebih lama. Dengan kondisi tersebut, ketersediaan air dan hara lebih terjaga sehingga perkembangan bibit kelapa sawit dapat berlangsung optimal. (Charitsabita *et al.*, 2019) mengatakan bahwa arang sekam mampu memperbaiki kualitas media tanam dan mendukung pertumbuhan tanaman secara menyeluruh.

Tabel 2 Pengaruh Konsentrasi PSB terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*.

Parameter	Konsentrasi PSB			
	10 ml	15 ml	20 ml	25 ml
Tinggi tanaman	49,33 a	53,25 a	50,92 a	49,25 a
Pertambahan tinggi tanaman	10,17 a	9,67 a	9,42 a	10,17 a
Diameter batang	15,99 a	16,18 a	14,83 a	13,78 a
Pertambahan diameter batang	3,62 a	3,13 a	2,58 a	3,48 a
Jumlah daun	8,50 b	8,42 a	8,33 b	8,42 b
Pertambahan jumlah daun	1,17 a	0,92 a	1,08 a	1,33 a
Berat segar tajuk	50,76 a	43,67 a	40,65 a	42,21 a
berat kering tajuk	18,01 a	16,05 a	14,17 a	15,47 a
Berat segar akar	26,89 a	21,36 a	21,20 a	26,74 a
Berat kering akar	7,11 a	7,46 a	6,77 a	7,47 a
Volume akar	33,33 a	29,17 a	27,50 a	29,17 a
Panjang akar	44,33 a	45,83 a	42,17 a	47,92 a

Keterangan : Nilai pada tabel yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menandakan tidak terdapat perbedaan nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

Tabel 2 menunjukkan konsentrasi pupuk PSB menunjukkan pengaruh signifikan terhadap jumlah daun, sedangkan parameter lainnya tidak memberikan perbedaan yang signifikan perlakuan dengan konsentrasi 10 ml/l menghasilkan jumlah daun terbanyak, meskipun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan nyata dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menandakan bahwa pemberian PSB konsentrasi 10 ml/l sudah cukup efektif dalam merangsang pertumbuhan vegetatif bibit, khususnya dalam pembentukan daun.

Peran PSB dalam meningkatkan jumlah daun berkaitan dengan kemampuannya menyediakan nitrogen dan memperbaiki kondisi perakaran, sehingga proses pembentukan klorofil dan aktivitas fotosintesis lebih optimal. Ketersediaan energi hasil fotosintesis kemudian dimanfaatkan tanaman untuk mempercepat diferensiasi dan pertambahan jumlah daun. (Juliyanti *et al.*, 2022) mengatakan bahwa aplikasi PSB pada tanaman kopi robusta meningkatkan pertumbuhan vegetatif, termasuk jumlah daun, karena perannya dalam mendukung penyerapan unsur hara, menurunkan kadar hidrogen sulfida (H_2S), serta memperbaiki efisiensi metabolisme tanaman.

Tabel 3. Pengaruh jenis media tanam dan konsentrasi pupuk PSB terhadap luas daun bibit kelapa sawit *main nursery*

Konsentrasi	Jenis Media			
	Tanah	Tanah Arang Sekam	Tanah Cocopeat	Tanah Pasir
10 ml	170,90 bcd	192,53 b	145,45 bcd	168,47 bcd
15 ml	99,02 e	168,17 bcd	140,54 cde	147,81 bcd
20 ml	181,60 bcd	235,53 a	138,15 de	174,03 bcd
25 ml	168,93 bcd	181,61 bcd	188,73 bc	177,42 bcd
(+) (+)				

Keterangan : Nilai pada tabel yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menandakan tidak terdapat perbedaan nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk PSB memiliki pengaruh signifikan terhadap luas daun, sedangkan parameter lainnya tidak terpengaruh secara nyata. Luas daun terbesar diperoleh tanah dan arang sekam 50% dengan luas daun 235,53 cm³ pada konsentrasi 20 ml/l. Hal ini menunjukkan bahwa PSB berperan dalam mendorong perkembangan kanopi tanaman melalui perbaikan ketersediaan hara dan stimulasi fisiologis.

Pengaruh PSB terhadap luas daun erat kaitannya dengan kemampuannya meningkatkan dalam meningkatkan lajut fotosintesis. Nitrogen yang mencukupi merangsang pembentukan klorofil sehingga proses fotosintesis berlangsung lebih efektif, sedangkan fosfor mendukung transfer energi yang diperlukan guna mendukung proses pembelahan dan pemanjangan sel-sel daun. Kondisi ini memungkinkan tanaman membentuk helaian daun yang lebih lebar. Daun yang lebih luas berimplikasi pada meningkatnya area penyerapan cahaya, sehingga kapasitas fotosintesis juga meningkat dan hasilnya mendukung akumulasi biomassa bibit kelapa sawit. Temuan ini selaras dengan laporan (Abel, 2011) yang menyebutkan bahwa kombinasi pupuk hayati dengan media yang sesuai dapat meningkatkan kandungan nitrogen daun, mempercepat fotosintesis, dan memperluas permukaan daun pada tanaman *Camellia oleifera*.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan dari hasil tabel 1,2 dan 3 diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Interaksi nyata hanya terjadi pada parameter luas daun, dengan kombinasi terbaik media tanah dan arang sekam 50% dan PSB 20 ml yang menghasilkan luas daun terbesar.
2. Jenis media tanah dan arang sekam 50% berpengaruh nyata dalam kontribusi dan menunjang pertumbuhan vegetatif bibit kelapa sawit, yang terlihat dari peningkatan pertambahan tinggi tanaman, diameter batang, dan berat kering tajuk.
3. Konsentrasi PSB tidak berpengaruh nyata pada sebagian besar parameter, namun konsentrasi 20 ml efektif meningkatkan luas daun,

DAFTAR PUSTAKA

- Abel, C. (2011). *E f f e c t s of Phosphate Solubilizing Bacteria on the Growth , Photosynthesis , and Nutrient Uptake of*. 1–10.
- Agung, J. O. M., Syahdan, K., & Semhas, S. (2024). *pengaruh macam bahan organik dan frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (Elaeis guineensis Jacq.) di pre nursery*. 2(September), 1–12.

- Charitsabita, R., Dwi Purbajanti, E., & Wisnu Widjajanto, D. (2019). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) secara Hidroponik dengan Berbagai Jenis Media Tanam dan Aerasi Berbeda Response of growth and production of pakcoy (*Brassica rapa* L.) through hydroponic system with different types of planting. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(2), 270–278. <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/Tropik>
- Chen, X., Yang, C., Palta, J. A., Li, Y., & Fan, X. (2022). An *Enterobacter cloacae* strain NG-33 that can solubilize phosphate and promote maize growth. *Frontiers in Microbiology*, 13(November), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.1047313>
- Darmawanto, D., Parwati, W. D. U., & Soebroto, S. P. (2025). Pengaruh Arang Sekam dan Konsentrasi Eco-Enzim Buah terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pre-Nursery. *AGROISTA : Jurnal Agroteknologi*, 8(2), 113–119. <https://doi.org/10.55180/agi.v8i2.1479>
- Harahap, A. A., Hariyadi, Junaedi, A., & Prasetyo, L. B. (2025). Growth Promotion of Oil Palm Seedlings (*Elaeis guineensis* Jacq.) with Slow-Release Fertilizer Application. *Journal of Tropical Crop Science*, 12(1), 254–260. <https://doi.org/10.29244/jtcs.12.01.254-260>
- Juliyanti, J., Setiawan, B., Kurniawan, T., & Fitry Ramanda, R. (2022). PENGARUH PENGAPLIKASIAN PHOTOSYNTHETIC BACTERIA TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*) DI MEDIA TANAH ULTISOL. *Journal of Agro Plantation (JAP)*, 3(2), 314–324. <https://doi.org/10.58466/jap.v3i2.1686>
- Rina, S. (2025). Enrichment : Journal of Multidisciplinary Research and Development POST-ACCLIMATIZATION KEPOK BUNG BANANA PLANTS. *Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 2(12), 1–7.
- Surniwati, Karneta, R., & Meihana. (2023). Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea Brasiliensis* Muell.Arg) Klon Pb 260 Pada Berbagai Komposisi Media Tanam Dan Jenis Bahan Organik Di Polybag. *Jurnal Agriwana*, 1(1), 32–34. <https://ojs.stipersriwigama.ac.id/index.php/agriwana/article/view/17/6>
- Yusuf, M. (2022). Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Fase Pre Nursery Menggunakan Ekstraks Daun *Muccuna Bracteata*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroekoteknologi*, 1(2), 34. <https://doi.org/10.29103/jimatek.v1i2.8463>