

Pengaruh Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di *Main Nursery*

Egidius Situmorang^{*}), E. Nanik kristalisasi, Umi Kusumastuti

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

^{*}E-mail Korespondensi : egidius180@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk NPK dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*. Penelitian dilaksanakan di KP2 Institut Pertanian Stiper, Desa Wedomartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman, Yogyakarta, pada bulan November sampai Februari 2024. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial, Faktor pertama dosis pupuk NPK (0, 6, dan 8 g) sedangkan faktor kedua pupuk hayati (0, 5, 10, 15 g) dan diulang sebanyak 3 kali. Analisis menggunakan pada tingkat signifikansi 5%. Apabila terdapat beda nyata maka dilakukan uji lanjut DMRT jenjang nyata 5%. Hasil analisis menunjukkan kombinasi perlakuan pupuk NPK 8 g dengan pupuk hayati 15 g memberikan hasil terbaik pada diameter batang, jumlah daun, lebar petiol, berat kering akar, berat segar akar. Pupuk NPK 8 g memberikan pengaruh yang sama terhadap berat kering tanaman, demikian juga perlakuan dosis pupuk hayati.

Kata kunci : *kelapa sawit, pupuk NPK, pupuk hayati, main nursery.*

PENDAHULUAN

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk memastikan dampak campuran pupuk NPK dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*. Berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa penggunaan campuran pupuk NPK dan pupuk hayati dapat secara signifikan meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*. Namun, sangat penting untuk memilih dosis dan jenis pupuk yang tepat dengan hati-hati untuk mencapai hasil yang terbaik (Alvi et al., 2018). Pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara inheren bergantung pada keberadaan nutrisi, yang disuplai melalui pemupukan, termasuk pupuk organik dan anorganik. Penerapan pupuk di pembibitan primer adalah langkah penting untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, yang pada gilirannya akan meningkatkan hasil tanaman (Safitri Adnan et al., 2015).

Penggunaan pupuk kimia yang terus-menerus telah mengakibatkan penurunan kesuburan lahan pertanian akibat pengurangan dan kematian populasi mikroorganisme tanah. Selain itu, pemadatan tanah meningkat, yang mengakibatkan hilangnya kapasitas retensi air dan kekurangan nutrisi. (Peku Jawang, 2021). Oleh karena itu, sangat penting untuk mencari alternatif yang dapat mengurangi atau mengurangi ketergantungan pada pupuk sintetis, yaitu dengan menggunakan pupuk organik. Biofertilizer adalah mikroorganisme yang diperkenalkan ke dalam tanah untuk meningkatkan penyerapan nutrisi oleh tanaman dari tanah atau udara. Biasanya, mikroorganisme simbiotik digunakan untuk hidup berdampingan dengan tanaman inangnya (Aryani et al., 2020).

Pembibitan adalah komponen penting dalam proses produksi minyak sawit, memainkan peran signifikan dalam kegiatan agronomi. Keberhasilan bibit saat dipindahkan ke lapangan tergantung pada kualitas bibit yang dihasilkan di pembibitan. Kebun pembibitan memainkan peran penting dalam membudidayakan bibit yang pada akhirnya akan mempengaruhi produksi ladang kelapa sawit. Perkebunan kelapa sawit memiliki dampak yang signifikan terhadap ekonomi Indonesia. Pada dasarnya, ada dua jenis sistem pembibitan yang diakui: satu tahap dan dua tahap. Sistem pembibitan satu tahap mirip dengan sistem pembibitan dua tahap, tetapi melewatkan langkah pembibitan awal dan langsung menanam bibit ke dalam wadah besar (Nasution, S. H., Hanum, C., & Ginting, 2014).

Pupuk NPK adalah pupuk organik dengan konsentrasi Nitrogen yang tinggi. (N). Tanaman memerlukan nitrogen sebagai nutrisi yang penting. Pupuk NPK terdiri dari butiran, yang mencakup campuran berbagai jenis pupuk. Pupuk NPK mudah larut dalam air dan memiliki sifat higroskopis karena kandungan nitrogen dan kalium di dalamnya. Oleh karena itu, disarankan untuk menyimpannya di tempat yang kering dan tertutup rapat (Arief & Nursangadji, 2022).

Nitrogen memainkan peran penting dalam tanaman dengan berkontribusi pada produksi protein, sintesis klorofil, dan berbagai aktivitas metabolisme. Nitrogen sangat penting dalam pembentukan zat kimia yang signifikan, termasuk asam amino, protein, dan asam nukleat. Elemen fosfat memiliki efek menguntungkan dalam memperkuat batang tanaman dan menghilangkan jamur di permukaan tanaman, sedangkan elemen kalium memiliki efek yang menguntungkan dalam mendorong pertumbuhan tanaman (Albari, 2018).

Bioneensis adalah hasil inovasi riset dari peneliti PPKS yang tujuannya untuk meningkatkan produktivitas kelapa sawit secara berkelanjutan. Bioneensis adalah formulasi pupuk hayati dari konsorsium bakteri indigenous di perakaran kelapa sawit (rizhosphere). Bioneensis mengandung mikroorganisme pengikat N, pelarut P dan penghasil IAA yang mempunyai fungsi sebagai *plant growth promoting bacteria*. Biofertilizer bioneensis terdiri dari *Azospirillum* sp, yang berfungsi sebagai agen pengikat nitrogen dan menghasilkan asam indol asetat, gibberelin, dan sitokinin. Selain itu, *Azotobacter* sp berfungsi sebagai mikroorganisme pengikat nitrogen dan menyediakan vitamin penting untuk pertumbuhan tanaman. *Bacillus* sp. berfungsi sebagai pengurai fosfat dan protein, memproduksi antibiotik, dan mendukung pertumbuhan tanaman. *Pseudomonas* sp meningkatkan pertumbuhan tanaman dan memperbaiki penyerapan nutrisi oleh tanaman serta bakteri penghasil asam indol asetat (Iopri, 2020).

Bioneensis memiliki banyak manfaat, diantaranya yaitu mengurangi penggunaan pupuk sintetis hingga 25%, memacu pertumbuhan dan meningkatkan produktivitas tanaman, menghemat biaya pemupukan dan menjaga kesehatan tanah dalam jangka panjang (Ramadhani et al., 2024).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di KP2 Institut Pertanian Stiper, yang terletak di desa Wedomartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Pada ketinggian 118 meter di atas permukaan laut. Penelitian dilakukan antara November dan Februari 2024.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi jangka sorong, penyiram, meter, gelas ukur, dan timbangan. Studi ini menggunakan bibit kelapa sawit berusia 5 bulan yang

berasal dari persilangan antara dura dan psifera (DxP) Simalungun. Bibit-bibit ini telah diperlakukan dengan pupuk NPK pearl 16-16-16 dan pupuk bioneensis.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor, masing-masing memiliki 3 dan 4 aras, dan 3 ulangan untuk setiap perlakuan. Variabel awal adalah dosis pupuk NPK, yang diberikan dalam jumlah 0, 6, dan 8 g. Faktor kedua terdiri dari jumlah biofertilizer yang berbeda 0, 5, 10, dan 15 g. Total 12 kombinasi diulang sebanyak 3 kali, menghasilkan total 36 tanaman dalam penelitian ini. Analisis dilakukan pada tingkat signifikansi 5%. Jika ada signifikan ditemukan, uji DMRT selanjutnya dilakukan pada signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari penelitian selama tiga bulan, yang dilakukan dari November hingga Februari 2024.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan pupuk NPK dengan pupuk hayati yang memberikan interaksi nyata di beberapa parameter pada bibit kelapa sawit di *main nursery*. Parameter berikut merupakan pertambahan pada bulan ke 8 kecuali berat akar.

NPK	Hayati	Jumlah daun	Lebar petiol	Panjang daun	Berat kering akar	Berat segar akar	Diameter batang
0 g	0 g	8,00 bc	5,16 abc	11,26 abcd	8,33 bcd	23,66 cd	12,43 cd
6 g		8,00 bc	5,70 ab	13,63 abcd	11,33 abcd	26,33 abcd	10,60 d
8 g		9,00 abc	3,16 d	12,70 abcd	7,33 cd	23,66 cd	12,33 abc
0 g	5 g	8,33 bc	4,70 abcd	7,70 d	8,33 bcd	24,33 bcd	11,66 d
6 g		9,33 abc	4,66 abcd	19,73 a	11,66 abc	26,66 abc	16,53 ab
8 g		7,66 c	4,26 bcd	9,86 cd	9,66 bcd	25,33 bcd	11,60 d
0 g	10 g	9,00 abc	6,10 a	16,76 abc	8,66 bcd	24,66 bcd	15,90 abc
6 g		9,66 ab	3,66 cd	10,83 bcd	7,66 cd	23,66 cd	14,73 abcd
8 g		9,00 abc	4,07 bcd	13,00 abcd	12,33 ab	28,00 ab	12,66 bcd
0 g	15 g	7,66 c	4,30 bcd	19,10 ab	7,00 d	22,66 d	12,60 bcd
6 g		9,00 abc	3,73 cd	13,96 abcd	7,33 cd	24,00 cd	11,36 d
8 g		10,33 a	5,96 a	16,60 abc	14,00 a	29,33 a	16,70 a

Tabel 2. Pengaruh pupuk NPK di beberapa parameter yang tidak terjadi interaksi nyata

NPK	Pertambahan tinggi bibit kelapa sawit	Berat kering tajuk	Berat segar tajuk	Panjang akar	Berat kering tanaman	Berat segar tanaman
0 g	14,83 p	26,16 p	56,08 p	51,67 p	34,24 p	79,91 p
6 g	19,87 p	27,41 p	59,83 p	53,55 p	37,91 p	82,74 p
8 g	18,96 p	27,91 p	49,50 p	55,63 p	38,74 p	76,08 p

Tabel 3. Pengaruh pupuk hayati di beberapa parameter yang tidak terjadi interaksi nyata

Hayati	Pertambahan tinggi bibit kelapa sawit	Berat kering tajuk	Berat segar tajuk	Panjang akar	Berat kering tanaman	Berat segar tanaman
0 g	16,66 a	29,88 a	61,00 a	52,18 a	38,88 a	82,55 a
5 g	16,78 a	28,55 a	55,00 a	57,41 a	38,44 a	80,44 a
10 g	17,96 a	25,11 a	52,44 a	54,11 a	34,66 a	77,88 a
15 g	20,14 a	26,44 a	52,11 a	50,76 a	35,88 a	77,44 a

Hasil analisis menunjukkan bahwa kombinasi Pupuk NPK dengan pupuk Hayati pada pembibitan kelapa sawit *main nursery* terdapat interaksi nyata pada jumlah daun, lebar petiol, diameter batang, berat segar akar, berat kering akar, dan panjang daun. Unsur fosfor (P) yang terkandung dalam pupuk NPK mampu meningkatkan pertumbuhan jaringan pada akar

dibantu oleh mikroba pada pupuk hayati terutama bakteri *Bacillus* sp dan *Pseudomonas* sp yang dapat menambat unsur forfor (P) dan mempengaruhi berat kering akar sehingga peyerapan unsur hara bagi bibit kelapa sawit lebih optimal kemudian unsur nitrogen (N) yang dapat meningkatkan jumlah daun, lebar petiol, diameter batang dan panjang daun juga mengalami interaksi yang serupa hanya saja mikroba yang terlibat pada pupuk hayati adalah *Azotobacter* sp, *Azospirillum* sp dan *Rhizobium* sp yang mampu memfiksasi nitrogen (N), unsur nitrogen (N) sendiri berguna untuk pembentukan protein dan fiksasi klorofil.

penggunaan pupuk hayati sangat penting karena mereka memiliki kemampuan untuk menangkap unsur-unsur dari pupuk NPK yang menguap ke udara dan mengubahnya menjadi ion yang dapat diserap oleh akar. Proses ini dipermudah oleh keberadaan bakteri *Azospirillum* sp, yang bertindak sebagai pengikat nitrogen dan memproduksi asam indolasetat, gibberelin, dan sitokinin (Shailendra Singh, 2015). *Azotobacter* sp berfungsi sebagai mikroorganisme pengikat nitrogen dan mensintesis vitamin penting untuk tanaman. *Bacillus* sp. berperan sebagai pengurai fosfat dan protein, mensintesis antibiotik, serta mendukung perkembangan tanaman. *Pseudomonas* sp meningkatkan pertumbuhan tanaman dan memfasilitasi penyerapan nutrisi yang efisien oleh tanaman serta bakteri yang mensintesis asam indolasetat (MediaPerkebunan, 2019).

Pupuk NPK menunjukkan kelarutan yang tinggi dan mudah diserap oleh akar, sehingga memberikan nutrisi dengan cepat. Secara bersamaan, pupuk hayati memerlukan waktu bagi mikroorganisme untuk menguraikan nutrisi agar dapat diserap oleh akar. Pupuk hayati berfungsi sebagai sumber tambahan dengan memfasilitasi pergerakan dan penempelan kembali nutrisi. Secara ringkas, interaksi antara pupuk NPK dan pupuk hayati memiliki dampak sinergis yang meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*. Studi ini menyoroti pentingnya penerapan strategi komprehensif dalam penggunaan pupuk, di mana pupuk NPK memberikan rangsangan awal yang kuat, sementara Biofertilizer berkontribusi pada pemulihan dan pemeliharaan keseimbangan nutrisi di dalam tanah (Sipayung et al., 2020).

Hasil ini memberikan landasan yang kuat untuk pengembangan strategi pemupukan yang lebih efisien dan berkelanjutan di pertanian kelapa sawit. Selain itu, dalam konteks pertanian berkelanjutan, penggunaan kombinasi pupuk NPK dan pupuk hayati juga dapat berkontribusi pada pengurangan penggunaan pupuk kimia secara berlebihan, yang dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Beberapa parameter menunjukkan hasil yang sama diantaranya adalah tinggi bibit kelapa sawit, berat kering tajuk, berat segar tajuk, panjang akar, berat kering tanaman dan berat segar tanaman bibit kelapa sawit di *main nursery*.

KESIMPULAN

1. Ada interaksi nyata antara pupuk NPK dan pupuk hayati pada jumlah daun, diameter batang, lebar petiol, panjang daun, berat kering akar, dan berat segar akar. Interaksi terbaik di tiap parameter terdapat pada dosis Pupuk NPK 8 g dengan Pupuk Hayati 15 g.
2. Dosis pupuk NPK 8 g dengan pupuk hayati 15 g memberikan hasil terbaik terhadap parameter berat kering akar.
3. Dosis Pupuk NPK 0, 6, dan 8 g memberikan hasil tidak beda nyata terhadap parameter berat kering tanaman.
4. Dosis Pupuk Hayati 0, 5, 10, dan 15 g memberikan hasil tidak beda nyata terhadap parameter berat kering tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Albari. (2018). Peranan Pupuk Nitrogen Dan Fosfor Pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Belum Menghasilkan Umur Tiga Tahun. *Bul. Agrohorti*, 6(1), 42–49.
- Alvi, B., Ariyanti, M., & Maxiselly, Y. (2018). Pemanfaatan Beberapa Jenis Urin Ternak Sebagai Pupuk Organik Cair Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* jacq.) di pembibitan utama. *Kultivasi*, 17(2), 622–627. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v17i2.16914>
- Arief, M., & Nursangadji. (2022). Pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada berbagai dosis NPK. *E-J. Agrotekbis*, 10(5), 727–733.
- Aryani, I., R. Iin Siti, A., & Deri Bakti, P. (2020). Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Main Nursery Terhadap Penambahan Dosis Pupuk Hayati Cair Di Polybag. *Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*, 2(1), 101.
- Iopri. (2020). Bioneensis, Pupuk Hayati Produksi Pusat Penelitian Kelapa Sawit. PPKS. <https://iopri.co.id/news/detail/bioneensis-pupuk-hayati-produksi-pusat-penelitian-kelapa-sawit>
- MediaPerkebunan. (2019). *Bioneensis PPKS Kurangi Biaya Produksi 30%*. Mediaperkebunan. <https://mediaperkebunan.id/bioneensis-ppks-kurangi-biaya-produksi-30/>
- Nasution, S. H., Hanum, C., & Ginting, J. (2014). Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Pada Berbagai Perbandingan Media Tanam Solid Decanter Dan Tandan Kosong Kelapa Sawit Pada Sistem *Single Stage*. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(2), 691–701.
- Peku Jawang, U. (2021). Penilaian Status Kesuburan Dan Pengelolaan Tanah Sawah Tadah Hujan Di Desa Umbu Pabal Selatan, Kecamatan Umbu Ratu Nggay Barat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(3), 421–427. <https://doi.org/10.18343/jipi.26.3.421>
- Ramadhani, R. F., Hartawan, R., Hayata, H., & Marwan, E. (2024). Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Pada Berbagai Kombinasi Pupuk Anorganik NPK dan Pupuk Hayati Bioneensis di Polibag. *Jurnal Media Pertanian*, 9(1), 19. <https://doi.org/10.33087/jagro.v9i1.227>
- Safitri Adnan, I., Utoyo, B., Any Kusumastuti, dan, Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan dan, M., & Pengajar Jurusan Budidaya, S. (2015). Pengaruh Pupuk NPK dan Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Main Nursery (*The Effect of NPK Fertilizer and Organic Fertilizer on the Growth of Oil Palm [Elaeis guineensis Jacq.] Seedling in Main Nursery*). *Jurnal AIP*, 3(2), 69–81.
- Shailendra Singh, G. G. (2015). *Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR): Current and Future Prospects for Development of Sustainable Agriculture*. *Journal of Microbial & Biochemical Technology*, 07(02). <https://doi.org/10.4172/1948-5948.1000188>
- Sipayung, M., Matondang, T., & Nababan, V. T. (2020). Pengaruh Pemberian Dosis Dan Metode Aplikasi Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Oyong (*Luffa acutangula* L. *Jurnal Rhizobia*, 2(1), 14–23. <https://doi.org/10.36985/rhizobia.v9i1.218>