

Pengaruh Dosis Azolla dan Pupuk P terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di *Pre Nursery* pada Tanah Latosol

Nur Cahaya^{*)}, Sri Manu Rohmiyati, Neny Andayani

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian INSTIPER Yogyakarta

^{*)}Email Korespondensi : cnur3636@gmail.com

ABSTRAK

Riset demikian mempunyai tujuan guna menganalisis dampak dari interaksi dosis azolla serta kadar pupuk P serta interaksinya terhadap proses bertumbuhnya semai kelapa sawit di *pre nursery* pada media tanah latosol masam. Tanah latosol dikenal memiliki kandungan hara makro rendah akibat pencucian dan fiksasi fosfor oleh unsur mikro logam seperti aluminium dan besi, sehingga pemupukan fosfor pada tanah ini kurang efektif. Azolla sebagai pupuk organik diharapkan dapat meningkatkan kelarutan fosfor melalui reaksi kilasi dengan unsur mikro logam dalam tanah, sehingga pemupukan fosfor dapat lebih efektif dan pertumbuhan bibit lebih optimal. Studi ini dilaksanakan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP2) di Dusun Sempu, Desa Wedomartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman, Yogyakarta, pada ketinggian 118 mdpl. Studi ini dijalankan pada bulan Mei hingga Agustus 2025 melalui penerapan rancangan acak lengkap (RAL) yang mencakup dua faktor, yakni dosis azolla (0%, 20%, 25%, 33%, dan 50% volume) dan dosis pupuk P (1 g, 2 g, dan 3 g per polybag), dengan 3 ulangan, didapat $5 \times 3 = 15$ perpaduan perlakuan dengan 3 kali ulangan sehingga vegetasi yang diperlukan $15 \times 3 = 45$ vegetasi. Tanah yang dimanfaatkan ialah tanah latosol yang didapat dari daerah Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunung Kidul, DIY dengan kedalaman 20 cm. Temuan kajian kemudian diuji melalui sidik ragam atau ANOVA (*Analysis of Variance*). Dalam pengujian tersebut, tidak ditemukan interaksi riil pada dosis azolla maupun kadar pupuk P terhadap proses bertumbuhnya semai kelapa sawit di *pre nursery*. Pengaplikasian pupuk azolla kadar 20, 25, 33 serta 50% berdampak yang serupa terhadap proses bertumbuhnya semai kelapa sawit di *pre nursery*. Pengaplikasian pupuk P dosis 1, 2 dan 3 g berpengaruh sama terhadap proses bertumbuhnya semai kelapa sawit di *pre nursery*. Pengaplikasian azolla maupun pupuk organik sebagai kontrol yang mempunyai efek serupa terhadap proses bertumbuhnya bibit atau semai kelapa sawit di *pre nursery*.

Kata Kunci: Kelapa Sawit; Azolla; Pupuk P

PENDAHULUAN

Kelapa sawit ialah tumbuhan yang tumbuh di kebun serta mampu menciptakan beragam produk yang bisa diolah, baik pada sektor kimia, pangan, bahan dasar industri, kosmetik, serta biodiesel (Hakim 2018). Perkebunan kelapa sawit Indonesia mempunyai luas yang senantiasa bertambah lantaran adanya keperluan masyarakat terhadap minyak sawit guna mencampurkan bahan bakar kendaraan yang kian hari makin bertambah. Luas lahan kelapa sawit tahun 2000 di Indonesia mencapai 4.1 juta ha, pada tahun 2023 serta mengalami perluasan mencapai 16.8 juta ha (Kementerian Pertanian, 2024). Bertambahnya luas wilayah perkebunan kelapa sawit memerlukan ketersediaan bibit yang berkualitas, lantaran menjadi sebab yang mampu menentukan serta memengaruhi produktivitas tumbuhan kelapa sawit.

Pertumbuhan bibit yang berkualitas memerlukan ketersediaan sarana tanam yang baik dengan elemen hara yang mencukupi di dalam tanah. Tanah latosol (masam) banyak dijumpai di perkebunan kelapa sawit karena syarat tumbuh kelapa sawit memerlukan curah hujan yang tinggi selama bertahun-tahun yang berdampak pada pencucian kation-kation basa sehingga membentuk tanah masam, pada kondisi ini ketersediaan hara makronya rendah akibat pencucian dan ketersediaan unsur mikro logamnya cukup tinggi yang selain berpotensi toxic juga dapat memfiksasi fosfor, yang mana hal demikian mampu membuat proses pemberian pupuk P menjadi tidak begitu efektif.

Pengaplikasian material organik di samping meningkatkan unsur hara dari hasil dekomposisinya, mampu pula menaikkan tingkat keterlarutan fosfor melalui mekanisme kilasi antara elemen mikro logam yang awalnya mengikat fosfat bersama bahan organik, alhasil fertilisasi fosfor bisa menjadi lebih berdaya guna. Bahan organik tersebut berupa azolla yakni vegetasi paku air yang bisa berkembang serta berinteraksi dengan *Anabaena azollae* (sianobakteria) sehingga mampu menghambat datangnya nitrogen dari udara. Pemanfaatan vegetasi azolla ini juga beragam, semacam dijadikan kompos melalui pemendaman dalam tanah serta dijadikan pupuk organik, yang mana upaya demikian bisa diterapkan guna meningkatkan unsur hara maupun bahan organik yang ada dalam tanah. Bahan organik yang mampu didekomposisi mampu menyajikan unsur fosfor, nitrogen, sulfur maupun unsur hara lainnya. Tidak sebatas itu, tumbuhnya Azolla bersamaan dengan tumbuhan mampu meminimalisir jumlah gulma yang makin bertambah (Setiawati *et al.*, 2020).

Fosfor ialah unsur hara yang krusial untuk tumbuhan serta mempunyai peran guna menstimulus akar vegetasi supaya bertumbuh, sehingga mampu menambah kadar atau fungsi akar dalam tahap absorpsi unsur hara. Dalam hal ini, unsur hara yang mampu terabsorpsi dengan optimal, maka bisa menambah mutu fotosintat melalui tahap fotosintesis. Temuan dari tahap fotosintesis tidak sekadar dimanfaatkan untuk perkembangan maupun pertumbuhan tumbuhan, namun juga akan dipindahkan ke area di mana cadangan makanan disimpan. (Rianditya dan Hartatik 2022).

METODE PENELITIAN

Studi yang demikian dilangsungkan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP2) di Dusun Sempu, Desa Wedomartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman, Yogyakarta, pada ketinggian 118 mdpl, pada bulan Mei sampai Agustus 2025.

Instrumen yang dimanfaatkan pada studi ialah kamera, baby polybag, timbangan analitik, serta oven. Bahan yang dimanfaatkan mencakup benih kelapa sawit varietas Dura x Psifera Sriwijaya, pupuk P (Sp-36), plastik, polybag dengan ukuran 18 x 18 cm, azolla segar, bambu, serta tanah latosol.

Studi yang demikian menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial yang mencakup dua faktor, pertama ialah kadar azolla yang mencakup 5 aras dosis (% volume) yakni: dengan tidak menyertakan azolla, azolla 20 % (tanah : azolla = 4 : 1), azolla 25 % (tanah : azolla = 3 : 1), azolla 33 % (tanah : azolla = 2 : 1) dan azolla 50 % (tanah : azolla = 1 : 1) Sementara faktor kedua ialah kadar pupuk P (Sp-36) yang mencakup 3 aras dosis yakni: 1g/polybag, 2g/polybag, 3g/polybag. Melalui dua perlakuan atau tindakan yang sudah dijalankan, didapat $5 \times 3 = 15$ kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan, yang mana dalam hal ini vegetasi yang diperlukan $15 \times 3 = 45$ vegetasi. Kemudian, data dikaji melalui sidik ragam (Anova) pada tingkat 5%. Perlakuan yang mempunyai efek riil lalu diuji melalui uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada derajat 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Temuan sidik ragam memperlihatkan bahwasanya tidak ditemukan reaksi secara riil pada kadar azolla serta kadar pupuk P terhadap seluruh kategori bertambahnya tinggi bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Fenomena tersebut mengindikasikan bahwasanya dua perlakuan yang sudah diuji tidak berefek dalam memengaruhi semua kategori pertumbuhan semai kelapa sawit di *main nursery*. Azolla selayaknya material organik cenderung mempunyai peran sebagai material yang memperbaiki tanah organik, tepatnya memperbaiki sifat tanah secara fisik, sementara peran pupuk P cenderung menstimulus perkembangan maupun pertumbuhan akar sekaligus menjadi sumber tenaga. Respon atau tanggapan bibit kelapa sawit terhadap dosis azolla serta dosis pupuk P bisa ditinjau melalui Tabel 1 serta 2.

Tabel 1. Dampak kadar azolla terhadap proses bertumbuhnya semai kelapa sawit di *pre nursery*

Parameter	Dosis azolla (%volume)				
	0	20	25	33	50
Tinggi Bibit (cm)	20,07 p	19,14 p	18,09 p	17,88 p	22,80 p
Luas Daun (mm ²)	154,13 p	151,01 p	117,50 p	131,13 p	178,00 p
Jumlah Daun (helai)	3,22 p	3,44 p	3,33 p	3,22 p	3,33 p
Berat Segar Tajuk (g)	3,0 p	2,8 p	2,4 p	2,6 p	3,1 p
Berat Kering Tajuk (g)	0,7 p	0,7 p	0,6 p	0,7 p	0,9 p
Berat Segar Akar (g)	1,0 p	1,1 p	0,9 p	1,1 p	1,2 p
Berat Kering Akar (g)	0,29 p	0,33 p	0,27 p	0,44 p	0,45 p
Berat Segar Bibit (g)	4,2 p	4,6 p	2,8 p	3,9 p	3,7 p
Berat Kering Bibit (g)	1,03 p	1,04 p	0,87 p	1,09 p	1,34 p
Volume Akar (cm ²)	1,6 p	1,4 p	1,3 p	1,2 p	1,8 p

Penjabaran: Angka yang disertai huruf serupa pada deret yang serupa memperlihatkan tidak adanya ketidaksamaan secara riil berdasar pada DMRT tingkat 5%.

Temuan sidik ragam memperlihatkan bahwasanya dosis pupuk azolla (0, 20, 25, 33, serta 50 % volume) memberi efek yang serupa pada semua kategori. Kadar 50% dinilai tidak memadai untuk proses bertumbuhnya semai yang optimal lantaran dekomposisi pada bahan organik biasanya memerlukan kurun waktu yang cenderung panjang, yang mana hal demikian membuat unsur hara yang termuat yakni N, P, serta K tidak secara langsung mengalami penambahan jumlah. Artinya, dosis tersebut dinyatakan memadai dalam menciptakan bibit sebagaimana kualifikasi yang sudah ditentukan namun tidak dinyatakan memadai dalam menciptakan jumlah daun yang selaras dengan kualifikasi. Pupuk hijau azolla mempunyai muatan unsur hara 4-5% N; 0,5-0,9% P; 2,0-4,5% K; 0,4-1,0 Ca% (Setiawati *et al.*, 2020).

Berdasar pada pandangan Roidah (2013) meski pupuk hijau azolla mempunyai muatan unsur hara yang minim, tetapi pupuk itu mempunyai kelebihan dalam membenahi sifat tanah secara fisik, strukturnya, maupun sistem aerasi, yang mana hal demikian mampu membantu akar dalam mengabsorpsi unsur hara. Akan tetapi, mutu serta taraf maturitas pupuk hijau azolla bisa dijadikan standar guna menetapkan ada tidaknya hara, jika pupuk hijau azolla dinyatakan belum cukup dewasa, maka muatan nitrogen mineral tergolong minim, serta banyak dari unsur hara cenderung terikat dalam wujud senyawa organik yang rumit.

Tabel 2. Dampak kadar pupuk P terhadap proses bertumbuhnya semai kelapa sawit di *pre nursery*

Parameter	Dosis pupuk P (g)		
	1	2	3
Tinggi Bibit (cm)	18,52 a	19,91 a	20,35 a
Luas Daun (mm ²)	141,08 a	150,17 a	147,82
Jumlah Daun (helai)	3,33 a	3,33 a	3,27 a
Berat Segar Tajuk (g)	2,6 a	2,9 a	2,9 a
Berat Kering Tajuk (g)	0,6 a	0,7 a	0,8 a
Berat Segar Akar (g)	1,0 a	1,1 a	1,1 a
Berat Kering Akar (g)	0,37 a	0,34 a	0,37 a
Berat Segar Bibit (g)	3,9 a	4,0 a	3,6 a
Berat Kering Bibit (g)	1,01 a	1,06 a	1,15 a
Volume Akar (cm ²)	1,4 a	1,4 a	1,6 a

Penjabaran: Angka yang disertai huruf serupa pada deret serupa pula mengindikasikan tidak ada perbedaan secara riil berdasar pada DMRT dengan derajat 5%.

Temuan sidik ragam memperlihatkan bahwasanya perlakuan kadar pupuk P (1, 2, serta 3 g/polybag) memberi dampak yang tidak berbeda terhadap keseluruhan kategori proses bertumbuhnya pada semai kelapa sawit di tahap *pre nursery*. Kadar 3 g dinilai tidak memadai bagi proses bertumbuhnya semai yang optimal, terkecuali pada aspek ketinggian semai. Lantaran, media tanam latosol terwujud lewat mekanisme pelapukan serta pencucian materi organis, yang mana hal demikian mengakibatkan terjadinya pelarutan kation-kation nutrisi beserta materi organis sambil menyisakan oksida ferum (Fe) dan oksida aluminium (Al). Alhasil, mekanisme itu menyebabkan media tanam bersifat asam serta mempunyai kapasitas pertukaran kation (KPK) maupun muatan hara yang tergolong minim (Fahmi dkk., 2010). Dalam media tanam latosol, unsur fosfor cenderung tidak tersedia disebabkan terfiksasi oleh muatan ferum (Fe) serta aluminium (Al) yang mewujudkan senyawa kompleks yang pada akhirnya bersifat tak larut. Materi organik mempunyai kapabilitas dalam menaikkan ketersediaan fosfor pada media tanam latosol lewat asam organik selaku produk sampingan perombakan materi organik. Hal ini membuahkan ion organik yang mampu mewujudkan senyawa kelat (Fe-org, Al-org) yang sulit terlarut bersama berbagai ion metalik dari elemen mikro semisal Fe serta Al. Walhasil, fosfor yang terikat ion metalik (Fe-P, Al-P) terlepas serta cenderung siap sedia bagi vegetasi, yang pada gilirannya mampu mengoptimalkan pertumbuhan vegetasi (Salem dkk., 2016).

Unsur fosfor merupakan salah satu komponen esensial pembentukan unit nukleotida, RNA, dan DNA yang turut andil dalam pertumbuhan vegetasi. Fosfor pun memegang peranan krusial dalam metabolisme energi, lantaran mempunyai energi *adenosine tri phosphate* (ATP) yang berkedudukan selaku sumber daya pada beragam mekanisme fisiologis vegetasi, semisal memicu ketegaran batang serta sistem perakaran yang optimal (Fahmi dkk., 2010). Media tanam latosol dengan pH asam mempunyai muatan Fe serta Al yang berlebih, yang mana hal demikian sanggup mengikat fosfor ke dalam wujud yang tidak siap sedia bagi vegetasi. Alhasil, aplikasi pupuk P dengan kadar 3 g hanya memadai guna membuahkan ketinggian semai yang optimal, namun dinilai tidak memadai bagi pertumbuhan semai dengan kualifikasi standar. Riset Kurniawan dkk. (2021) menopang penemuan tersebut dengan

memaparkan bahwasanya minimnya muatan unsur hara serta bahan organik pada media tanam latosol diakibatkan lantaran media tanam ini sudah melewati mekanisme latosolisasi yang berwujud pelarutan, perombakan, serta pengembangan lanjutan. Walhasil, media tanam ini bereaksi asam dengan tingkat keterlarutan ion Al serta Fe yang berlebih guna mengikat unsur hara fosfor.

KESIMPULAN

Berlandaskan pada temuan riset dan telaah perihal “Pengaruh Kadar Azolla dan Pupuk P pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Tahap *Pre Nursery* pada Media Tanam Latosol”, maka dapat ditarik konklusi sebagai berikut:

1. Tidak teridentifikasi adanya interaksi yang signifikan antara kadar azolla dengan kadar pupuk P pada pertambahan semai kelapa sawit di tahap *pre nursery*.
2. Pengaplikasian pupuk azolla dengan kadar 20, 25, 33, serta 50% memberi dampak yang serupa pada pertambahan semai kelapa sawit di tahap *pre nursery*.
3. Pengaplikasian pupuk P pada kadar 1, 2, serta 3 g memberi dampak yang serupa pada pertambahan semai kelapa sawit di tahap *pre nursery*.
4. Pengaplikasian azolla serta pupuk anorganik selaku pembanding memperlihatkan dampak yang serupa pada pertambahan semai kelapa sawit di tahap *pre nursery*.

DAFTAR PUSTAKA

- Fahmi, A., S. H. N. Utami, dan B. Radjagukguk. 2010. Pengaruh Interaksi Hara Nitrogen dan Fosfor terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea Mays* L) pada tanah Regosol dan Latosol. *Berita Biologi* 10(3):297–304.
- Hakim, A. (2018). Pengaruh Biaya Produksi terhadap Pendapatan Petani Mandiri Kelapa Sawit Di Kecamatan Segah. *Jurnal Ekonomi STIEP*, 3(2), 31–38. <https://doi.org/10.54526/jes.v3i2.8>
- Kementerian Pertanian. 2024. *Statistik Perkebunan 2023-2025*. Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta.
- Kurniawan, E., Ardian, dan Wawan. 2014. Sifat Kimia Tanah dan Perkembangan Akar Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada Berbagai Dimensi Rorak dengan Pemberian Tandan Kosong. *Jom Faperta*, 1(2), 63–77.
- Muhammad, T., S. Anhar, R. R. Sitinjak, E. Fachrial, B. Pratomo. 2021. Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Tahap *Pre-Nursery* dengan Aplikasi Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok. *Agrium: Jurnal Ilmu Pertanian* 24(1).35-39. *Doi: 10.30596/Agrium.V23i2.6915*.
- Rianditya, O. Dwiki, dan Sri Hartatik. 2022. Pengaruh Pemberian Pupuk Fosfor terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tebu Var. Bululawang Hasil Mutasi. *Berkala Ilmiah Pertanian* 5(1):52. *Doi: 10.19184/Bip.V5i1.29677*.
- Roidah, I. S. 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo*, 1(1), 37–39.
- Salem, A. P., P. B. Hastuti, dan U. K. Rusmarini. 2016. Pengaruh Perbedaan Jenis Tanah (Regosol dan Latosol) dan Aplikasi Pupuk Organik pada Benih Kelapa Sawit. *Jurnal Agromast* 1(2):1–11.
- Setiawati, M. R., B. N. Fitriatin, P. Suryatmana, and T. Simarmata. 2020. Aplikasi Pupuk Hayati dan Azolla untuk Mengurangi Dosis Pupuk Anorganik dan Meningkatkan N, P, K Organik Tanah, dan N, P Tanaman, Serta Hasil Padi Sawah. *Jurnal Agroekoteknologi* 12(1):63. *Doi: 10.33512/Jur.Agroekotetek.V12i1.8778*.