

Pengaruh Pemberian Asam Humat dan Pupuk P terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di *Main Nursery*

Armin Dwi Rifa'i^{*)}, Sri Manu Rohmiyati, Alan Handru

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

*Email Korespondensi : armindwi163@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis asam humat dan macam pupuk P terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*. Penelitian dilakukan di KP2 Institut Pertanian STIPER Yogyakarta yang berada di Desa Wedomartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman, Yogyakarta pada bulan November 2024 hingga Februari 2025. Penelitian menggunakan percobaan faktorial yang terdiri dari 2 faktor, disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama adalah dosis asam humat yang terdiri dari 3 aras dosis (15, 30, dan 45 g/tan). Faktor kedua yaitu macam pupuk P, terbagi menjadi 3 macam (pupuk TSP, RP, dan Guano). Dari dua perlakuan tersebut diperoleh $3 \times 3 = 9$ kombinasi dengan tiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali sehingga total keseluruhan tanaman dalam penelitian ini adalah 45 sampel. Dilakukan analisis data menggunakan sidik ragam ANOVA (*Analysis of Variance*) pada tingkat signifikansi 5%. Perlakuan dengan pengaruh signifikan diuji lebih lanjut menggunakan DMRT pada tingkat signifikansi 5%. Hasil analisis mengindikasikan bahwa tidak terdapat interaksi signifikan antara dosis asam humat dan jenis pupuk P terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*. Asam humat dosis 15 g memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*. Macam pupuk P (TSP dan Guano) memberikan pengaruh yang lebih baik dibanding pupuk RP terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*.

Kata Kunci: Asam humat, Batuan fosfat, Bibit kelapa sawit, Pupuk Guano, Pupuk P, Pupuk TSP

PENDAHULUAN

Indonesia adalah penghasil minyak kelapa sawit dengan komoditas ekspor unggulan *Crude Palm Oil* (CPO) serta *Palm Kernel Oil* (PKO), dengan peran penting sebagai sumber devisa negara. Dengan tingginya permintaan CPO, perkebunan kelapa sawit Indonesia setiap tahun mengalami perluasan. Total luas areal di tahun 2023 sudah mencapai 15,30 juta hektar, meningkat hampir 318 ribu hektar dibandingkan tahun 2022 dengan luas 14,98 juta hektar. Pertumbuhan sektor perkebunan kelapa sawit juga dibarengi dengan ekspansi yang tajam pada areal perkebunan baru (Direktorat Jendral Perkebunan, 2023).

Saat ini ketersediaan tanah yang subur semakin terbatas, sehingga mulai dimanfaatkan tanah masam. Tanah masam seperti latosol terbentuk karena curah hujan yang tinggi menyebabkan pencucian kation basa. Kelarutan unsur mikro logam yang tinggi pada tanah masam dapat menghambat pertumbuhan tanaman akibat serapan unsur mikro logam yang berlebihan, menyebabkan fiksasi fosfor dengan menghasilkan senyawa yang tidak larut sehingga bagi tanaman fosfor menjadi kurang tersedia. Potensi fiksasi fosfor oleh unsur mikro logam pada tanah masam juga menyebabkan pemupukan fosfor menjadi kurang efektif (Alwi *et al.*, 2023).

Fosfor tergolong kedalam unsur makro esensial dengan peran krusial dalam mendukung perkembangan tanaman. Fosfor dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman khususnya pada tahap awal pertumbuhan. Fosfor berperan dalam pertumbuhan akar, proses transfer energi, sebagai *Adenosine Di Phosphate* (ADP) atau *Adenosine Tri Phosphate* (ATP) dan penyusun kode gen tanaman. Sumber fosfat dalam tanah dapat berbentuk P anorganik seperti TSP yang larut dalam air, sehingga fosfor segera tersedia bagi tanaman. Akan tetapi pada kondisi tanah masam akan mudah terfiksasi sehingga pemupukan tidak maksimal. Sedangkan pupuk P alam seperti *Rock Phosphate* dan Guano memiliki sifat kelarutan rendah, reaktivitas tinggi, dan efek residu tetapi pelepasan lambat (*slow release*). Oleh sebab itu, perlu ditambahkan bahan organik seperti asam humat guna meningkatkan kelarutan fosfat. (Dahlia & Setiono, 2020).

Ketersediaan fosfor pada tanah masam bisa diperbaiki menggunakan bahan pembenah tanah dengan aplikasi bahan organik. Proses mineralisasi dapat secara langsung meningkatkan jumlah fosfor yang tersedia dan pelepasan fosfor yang terfiksasi secara tidak langsung. Dengan membentuk ikatan khelasi dari asam-asam organik hasil penguraian bahan organik berikatan dengan ion aluminium dan besi untuk mengurangi kelarutan ion tersebut, dan jumlah fosfor dalam tanah akan meningkat. Asam humat dihasilkan melalui perombakan sisa makhluk hidup seperti tanaman ataupun hewan dari mikroorganisme tanah. Tekstur gembur berwarna gelap (coklat hingga hitam), mengandung 40-80% karbon, 2-4% nitrogen, 1-2% belerang, dan 0-0,3% fosfor (Sari *et al.*, 2017).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2024 – Februari 2025 di KP2 INSTIPER yang berada di Wedomartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian menggunakan percobaan faktorial yang terdiri dari 2 faktor, disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama adalah dosis asam humat yang terdiri dari 3 aras dosis (15, 30, dan 45 g/tan). Faktor kedua yaitu macam pupuk P, terbagi menjadi 3 macam (pupuk TSP, RP, dan Guano). Dari dua perlakuan tersebut diperoleh $3 \times 3 = 9$ kombinasi dengan tiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali sehingga total keseluruhan tanaman dalam penelitian ini adalah 45 sampel. Dilakukan analisis data menggunakan sidik ragam ANOVA (*Analysis of Variance*) pada tingkat signifikansi 5%. Perlakuan dengan pengaruh signifikan diuji lebih lanjut menggunakan DMRT pada tingkat signifikansi 5%.

Parameter yang diamati yaitu pertambahan tinggi (cm), pertambahan jumlah daun (helai), pertambahan diameter batang (cm), berat segar tajuk (g), berat kering tajuk (g), berat segar akar (g), berat kering akar (g), panjang akar (cm), dan volume akar (ml).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian dosis asam humat dan macam pupuk P tidak terjadi interaksi yang signifikan pada seluruh parameter pengamatan bibit kelapa sawit di *main nursery*. Kondisi ini menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan tidak bekerja sama atau berpengaruh terpisah terhadap semua parameter pertumbuhan tanaman. Meskipun kedua perlakuan tersebut memiliki potensi pengaruh tersendiri terhadap pertumbuhan bibit, dalam penelitian ini pengaruh yang diberikan oleh keduanya berjalan secara independen tanpa memunculkan interaksi yang saling mendukung dalam pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*.

Tabel 1. Pengaruh dosis asam humat terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*

Parameter	Dosis asam humat (g/tanaman)		
	15	30	45
Pertambahan tinggi bibit	17,82 p	18,60 p	18,60 p
Pertambahan jumlah daun	4,00 p	3,93 p	3,93 p
Pertambahan diameter batang	1,19 p	1,24 p	1,25 p
Berat segar tajuk	21,39 p	23,70 p	23,64 p
Berat kering tajuk	5,67 p	6,22 p	6,38 p
Berat segar akar	18,30 p	20,08 p	21,24 p
Berat kering akar	3,78 p	4,10 p	4,75 p
Panjang akar	46,56 p	50,04 p	48,57 p
Volume akar	19,20 p	20,06 p	21,93 p

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian asam humat dosis 15, 30, dan 45 g/tanaman pada media tanah latosol menunjukkan hasil yang serupa terhadap seluruh parameter pengamatan. Hal ini diduga dosis 15 g/tanaman telah cukup untuk pertumbuhan pertumbuhan bibit yang baik, sehingga dengan peningkatan dosis asam humat menjadi 30 dan 45 g/tanaman tidak disertai dengan peningkatan pertumbuhan bibit. Penelitian ini menghasilkan rata-rata tinggi tanaman 38 cm, diameter batang 1,7-1,8 cm, serta jumlah daun 8-9 helai. Hasil tersebut sesuai dengan pedoman pertumbuhan bibit berumur enam bulan berdasarkan ketentuan PPKS yaitu tinggi tanaman 35 cm, diameter batang 1,7-1,8 cm, serta jumlah daun 8-9 helai (Sijabat & Wawan, 2017).

Asam humat adalah zat organik yang tidak berperan secara langsung dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman, akan tetapi lebih berkontribusi dalam memperbaiki sifat-sifat tanah. Asam humat mampu mengoptimalkan pH tanah masam serta mempunyai sifat pengkhelet yang dapat meningkatkan kelarutan unsur hara fosfor yang awalnya difiksasi oleh unsur mikro logam pada tanah masam sehingga meningkatkan kelarutan unsur hara makro. Pemberian asam humat dosis 15 gram/tanaman diduga sudah dapat menyediakan unsur makro yang mencukupi terutama fosfor sehingga menghasilkan pertumbuhan bibit yang baik. Menurut Hermanto *et al.* (2013) aplikasi senyawa humat sebagai pembenah tanah memiliki muatan negatif, hasil pelepasan ion H dari sejumlah unit fungsional, mengakibatkan komponen humat mempunyai Kapasitas Pertukaran kation (KPK) cukup tinggi. Komponen humat ini dapat memaksimalkan kapasitas tanah dalam menyerap, mengikat, serta menukar kation. Keasaman tanah mempengaruhi tingkat hara tersedia yang bisa digunakan tanaman. Ketersediaan unsur hara tersebut berperan untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit, yaitu tinggi, volume akar, serta berat kering bibit (Rahmandhias & Rachmawati, 2020).

Kebutuhan akan hara nitrogen, fosfor, dan kalium sebagai unsur makro berkontribusi besar terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman serta pembentuk ATP sebagai energi untuk proses-proses metabolisme tanaman. Menurut Putri *et al.* (2022), Nitrogen merupakan unsur esensial dalam sintesis protein, lipid, dan senyawa organik lainnya. Nitrogen juga mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman dan produksi klorofil. Adi *et al.* (2017) menyatakan bahwa pertumbuhan merupakan kondisi di mana terjadi peningkatan jumlah dan ukuran sel serta pertambahan protoplasma (pembentukan vakuola), yang menyebabkan meningkatnya penyimpanan pati dan glukosa dalam daun. Menurut Prasetyo *et al.* (2018), metabolisme

nitrogen didukung oleh unsur fosfor, yang berperan dalam pembentukan senyawa protein serta merangsang pertumbuhan akar, akibatnya serapan unsur hara pada tanaman menjadi optimal serta tanaman lebih kuat. Fosfor penting untuk sintesis DNA, RNA, dan ATP yang berperan dalam pertumbuhan serta perkembangan sel bibit. Dalam proses fotosintesis, kalium (K) mengangkut mineral, enzim, produk asimilasi, dan air. Selain itu, berkontribusi dalam meningkatkan daya serap air, resistensi tanaman terhadap kondisi kekeringan dan penyakit (Pangalila *et al.*, 2023).

Tabel 2. Pengaruh berbagai pupuk P terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*

Parameter	Macam pupuk P		
	TSP	RP	Guano
Pertambahan tinggi bibit	19,47 a	18,15 a	17,41 a
Pertambahan jumlah daun	4,00 a	4,00 a	3,86 a
Pertambahan diameter batang	1,23 a	1,22 a	1,22 a
Berat segar tajuk	26,02 a	18,82 b	23,88 a
Berat kering tajuk	6,90 a	4,89 b	6,47 ab
Berat segar akar	20,11 a	19,99 a	19,52 a
Berat kering akar	3,97 a	4,40 a	4,26 a
Panjang akar	50,86 a	45,90 a	48,41 a
Volume akar	21,73 a	20,33 a	19,13 a

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

Hasil analisis memperlihatkan bahwa aplikasi pupuk TSP memberikan pengaruh yang signifikan dibandingkan pupuk RP pada berat segar serta berat kering tajuk. Kondisi ini dikarenakan pupuk *rock phosphate* merupakan pupuk alam yang berasal dari batuan sedimen bersifat *slow release* dengan tingkat kelarutannya relatif lambat sehingga belum semua fosfor larut dan dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh tanaman. Sehingga dibutuhkan waktu lebih lama lagi supaya unsur fosfor bisa dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman. Hasil penelitian selaras dengan penelitian Rizal, (2017), pemberian pupuk *rock phosphate* menunjukkan hasil yang tidak signifikan terhadap seluruh parameter bibit kelapa sawit di *main nursery*, hal ini terjadi karena pupuk rock phosphate memiliki sifat *slow release*, sehingga memerlukan waktu lebih lama untuk bisa dipergunakan oleh bibit kelapa sawit di pembibitan utama, sehingga efeknya belum ditunjukkan pada minggu ke-14. Aplikasi pupuk TSP berpengaruh lebih baik pada berat segar serta berat kering tajuk. Kondisi ini dikarenakan pupuk TSP mudah terlarut air sehingga unsur fosfor segera tersedia serta mengandung kalsium yang penting bagi pertumbuhan. Benowo *et al.* (2014) menyatakan karena mudah larut pada air, pupuk TSP ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$) melepaskan unsur P dan Ca dengan cepat, membuatnya tersedia untuk tanaman dengan waktu sekitar satu minggu. Menurut Safitri, (2024) pengaplikasian *triple super phosphate* dapat memecah fosfolipida melalui reaksi hidrolisis menggunakan dukungan enzim fosfat, merubah senyawa fosfat ke bentuk yang tersedia untuk tanaman, sehingga berdampak positif pada pertumbuhan tanaman. Fosfor sendiri merupakan komponen penting dalam protoplasma serta inti sel, berperan untuk pembentukan sel serta perkembangan jaringan meristem ujung. Oleh karena itu, aplikasi pupuk TSP bisa meningkatkan ketersediaan fosfor yang mendukung pertumbuhan (Ramli, 2021).

Hasil analisis menunjukkan bahwa aplikasi pupuk TSP berpengaruh sama baiknya dengan pupuk guano pada semua parameter. Hal ini karena pupuk guano adalah pupuk alam dan juga pupuk organik yang berasal dari kotoran kelelawar, sehingga selain mengandung fosfor juga memiliki kandungan unsur yang lebih beragam antara lain nitrogen, kalium, magnesium, dan sulfur yang penting bagi pertumbuhan bibit. Peningkatan berat kering tanaman merupakan hasil integrasi proses dalam tanah yang dipengaruhi oleh pupuk guano. Menurut Siregar *et al.* (2023), selain meningkatkan ketersediaan unsur hara, pupuk guano dapat membenahi struktur tanah serta bakteri dan mikroorganisme yang mendukung pertumbuhan tanaman sekaligus sebagai fungisida alami. Wahyudi, (2009) berpendapat bahwa Bahan organik yang sudah melewati tahap dekomposisi, seperti pupuk guano, mampu mengoptimalkan reaksi ion OH^- dari gugus karboksil ($-\text{COOH}$) serta hidroksil (OH^-). Terjadi reaksi pengikatan ion H^+ oleh Ion OH^- dalam larutan tanah. Dampak reaksi tersebut mencakup perbaikan sifat kimia tanah, yaitu meningkatkan kandungan hara nitrogen dan fosfor yang tersedia, pH tanah, serta karbon organik. Seiring dengan peningkatan kandungan hara, pertumbuhan semakin optimal, sehingga berat bibit menjadi meningkat (Mukhtaruddin *et al.*, 2015)

Semua pupuk fosfor (TSP, RP, dan Guano) diaplikasikan dengan dosis yang disesuaikan dengan kadar P_2O_5 , sehingga setiap tanaman menerima pupuk fosfor dengan kadar P_2O_5 yang sama. Fosfor adalah salah satu komponen penting penyusun unit nukleotida, RNA, dan DNA yang berkontribusi pada pertumbuhan tanaman. Mutiah *et al.* (2017) menyatakan bahwa dalam menyimpan dan mentransfer energi tanaman, fosfor memiliki energi *adenosine tri phosphate* (ATP) yang berperan dalam setiap aspek metabolisme dan pertumbuhan terutama proses fotosintesis. Ketika penyerapan unsur fosfor oleh tanaman dapat dilakukan secara optimal, ATP pada tanaman meningkat dan semakin banyak. ATP diperlukan untuk energi pembelahan sel yang mengakibatkan hasil fotosintesis dapat meningkat. ATP juga menjadi sumber energi dalam reaksi gelap fotosintesis memproduksi glukosa, dengan demikian berat basah dan kering tanaman dapat meningkat. Kondisi nutrisi tanaman dapat dicerminkan oleh berat kering tanaman, karena dipengaruhi oleh jumlah serta ukuran sel penyusunnya. Oleh karena itu, berat kering dapat dikatakan merepresentasikan pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery* (Syah *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

1. Tidak ditemukan interaksi yang signifikan antara pemberian dosis asam humat dan macam pupuk P terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*.
2. Pengaplikasian asam humat dosis 15 g sudah menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*.
3. Pengaplikasian macam pupuk P (TSP dan Guano) menunjukkan pengaruh yang lebih baik dibanding pupuk RP terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, I. A., Barunawati, N., & Wardiyati, T. (2017). Pengaruh Kombinasi Pupuk NPK dengan Jenis Pupuk Kandang pada Pertumbuhan dan Hasil Kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Dataran Medium. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(4), 531–537. <http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/410>
- Alwi, M. K., Razie, F., & Kurnain, A. (2023). Hubungan Ketersediaan Fosfor dan Kelarutan Fe pada Tanah Sawah Sulfat Masam. *Acta Solum*, 1(2), 61–67.
- Benowo, F. E., Karno, & Lukiwati, D. R. (2014). Pertumbuhan Tanaman dan Kadar Kalsium Hijauan Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) dengan Pemupukan Fosfat dan Organik. *Animal Agriculture Journal*, 3(4), 557–562.

- Dahlia, I., & Setiono. (2020). Pengaruh Pemberian Kombinasi Dolomit +SP-36 dengan Dosis yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) di Ultisol. *Jurnal Sains Agro*, 5(1), 1–9. <https://doi.org/10.36355/jsa.v5i1.318>
- Direktorat Jendral Perkebunan. (2023). *Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2021-2023*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Hermanto, D., Dharmayanti, N. K. T., Kurnianingsih, R., & Kamali, S. R. (2013). Pengaruh Asam Humat sebagai Pelengkap Pupuk terhadap Ketersediaan dan Pengambilan Nutrien pada Tanaman Jagung di Lahan Kering Kec.Bayan-NTB. *Ilmu Pertanian*, 16, 29–41. <https://doi.org/doi.org/10.22146/ipas.2531>
- Mukhtaruddin, Sufardi, & Anhar, A. (2015). Penggunaan Guano dan Pupuk NPK Mutiara untuk Memperbaiki Kualitas Media Subsoil dan Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *J. Floratek*, 10(2), 19–33. <https://doi.org/10.17969/floratek.v10i2.3059>
- Mutiah, F., Daningsih, E., & Yokhebed. (2017). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Fosfor terhadap Pertumbuhan *Brassica rapa var parachinensis* pada Hidroponik Super Mini. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 6(5), 1–10. <https://doi.org/doi.org/10.26418/jppk.v6i5.20150>
- Pangalila, W., Runtunuwu, S. D., & Lengkong, E. F. (2023). Effect of Combination of Organic Fertilizer and Inorganic Fertilizer on The Growth and Production of Hybrid Corn of Variety JH37. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 4(2), 311–322. <https://doi.org/10.35791/jat.v4i2.50216>
- Prasetyo, U. B., Rohmiyati, S. M., & Hastuti, P. B. (2018). Pengaruh Dosis Pupuk Organik (Senyawa Humat) terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit pada Jenis Tanah yang Berbeda. *Jurnal Agromast*, 3(1), 1–10.
- Putri, A., Redaputri, A. P., & Rinova, D. (2022). Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang sebagai Pupuk Menuju Ekonomi Sirkular (UMKM Olahan Pisang di Indonesia). *Jurnal Pengabdian UMKM*, 1(2), 104–109. <https://doi.org/https://doi.org/10.36448/jpu.v1i2.20>
- Rahmandhias, D. T., & Rachmawati, D. (2020). Pengaruh Asam Humat terhadap Produktivitas dan Serapan Nitrogen pada Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(2), 316–322.
- Ramli, N. (2021). Pengaruh Aplikasi Triple Super Phosphate (TSP) dalam Meningkatkan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *Jurnal Penelitian Agrosamudra*, 8(1), 18–33. <https://doi.org/10.33059/jupas.v8i1.3460>
- Rizal, M. (2017). Pengaruh Pemberian Pupuk Rock Phosphate terhadap Produksi Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 14(1), 61–64.
- Safitri, M. (2024). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Varietas Dewata F1 pada Pemberian Pupuk TSP dan Pupuk KCL. *Jurnal Agroteknologi Dan Kehutanan Tropika*, 2(1), 141–152.
- Sari, M. N., Sudarsono, & Darmawan. (2017). Pengaruh Bahan Organik terhadap Ketersediaan Fosfor pada Tanah-Tanah Kaya Al dan Fe. *Buletin Tanah Dan Lahan*, 1(1), 65–71.
- Sijabat, R. J., & Wawan. (2017). Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Media Ultisol yang Diberi Berbagai Kombinasi Pupuk Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dengan Pupuk NPK. *JOM FAPERTA*, 4(2), 1–13.
- Siregar, C., Mindalisma, & Fauziah, D. N. (2023). Perbaikan P Tersedia Tanah Inceptisol dengan Pemberian Pupuk Guano dan POC Limbah Sayur serta Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian AGRILAND*, 11(3). <https://doi.org/doi.org/10.30743/agr.v11i3.8788>
- Syah, M. F., Ardian, & Yulia, A. E. (2021). Pemberian Pupuk AB Mix pada Tanaman Pakcoy Putih (*Brassica rapa* L.) dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung. *Dinamika Pertanian*, 37(1), 17–22. [https://doi.org/10.25299/dp.2021.vol37\(1\).77](https://doi.org/10.25299/dp.2021.vol37(1).77)
- Wahyudi, I. (2009). Serapan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) akibat Pemberian Pupuk Guano dan Pupuk Hijau Lamtoro pada Ultisol Wanga. *Jurnal Agroland*, 16(4), 265–272. <https://doi.org/doi.org/10.22487/J.24077607.2009.V16.I4.261>