

Efektivitas Dosis NPK Dan Pupuk Organik Cair terhadap Hasil Tanaman Kedelai Edamame (*Glycine max L. Merril*)

*Effectiveness of NPK Dosage and Liquid Organic Fertilizer on the Yield of Edamame Soybean (*Glycine max L. Merril*)*

Dwika Nano Hariyanto^{1*}, Bibit Lilik Lestari², Kanthi Hastuti Wulandari³

¹ Universitas Moch. Sroedji Jember, Indonesia

² Universitas Moch. Sroedji Jember, Indonesia

³ Universitas Moch. Sroedji Jember, Indonesia

*Corresponding Author:: dwika@umsj.ac.id

ABSTRAK

*Edamame (*Glycine max L. Merril*) merupakan salah satu komoditas legum yang bernilai ekonomi tinggi, namun produktivitasnya masih rendah akibat keterbatasan ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh dosis pupuk NPK (Nitrogen, Fosfor, Kalium) dan konsentrasi pupuk organik cair (POC) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman edamame. Penelitian dilaksanakan di Desa Tegal Besar, Kabupaten Jember, pada bulan Agustus–November 2022 menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan dua faktor perlakuan, yaitu tiga taraf dosis pupuk NPK (300, 400, dan 500 kg/ha) serta tiga taraf konsentrasi POC (0, 5, dan 10 ml/l), masing-masing diulang tiga kali. Parameter yang diamati meliputi jumlah cabang produktif, jumlah polong berisi, jumlah biji per tanaman, dan berat polong per tanaman. Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi nyata antara dosis pupuk NPK dan konsentrasi POC terhadap seluruh parameter pengamatan. Perlakuan kombinasi NPK 400 kg/ha dengan POC 10 ml/l memberikan hasil tertinggi pada jumlah cabang produktif, jumlah polong berisi, jumlah biji, dan berat polong per tanaman. Sedangkan Dosis NPK (500 kg/ha) tidak meningkatkan hasil secara signifikan, bahkan dapat menurunkan efisiensi serapan hara.*

Kata kunci: Edamame; pupuk NPK; pupuk organik cair; pertumbuhan; hasil tanaman;

ABSTRACT

Keywords: Edamame; NPK fertilizer; liquid organic fertilizer; growth, yield;

*Edamame (*Glycine max L. Merril*) is one of the legume commodities with high economic value; however, its productivity remains relatively low due to limited nutrient availability in the soil. This study aimed to evaluate the effect of NPK fertilizer (Nitrogen, Phosphorus, Potassium) dosage and liquid organic fertilizer (LOF) concentration on the growth and yield of edamame. The research was conducted in Tegal Besar Village, Jember Regency, from August to November 2022 using a factorial randomized block design with two treatment factors, namely three levels of NPK fertilizer dosage (300, 400, and 500 kg/ha) and three levels of LOF concentration (0, 5, and 10 ml/l), each replicated three times. The observed parameters included the number of productive branches, the number of filled pods, the number of seeds per plant, and the pod weight per plant. The results indicated a significant interaction between NPK fertilizer dosage and LOF concentration on all observed parameters. The combination of NPK 400 kg/ha and LOF 10 ml/l produced the*

highest results in terms of productive branches, filled pods, seed number, and pod weight per plant. In contrast, the higher NPK dosage of 500 kg/ha did not significantly increase yield and even tended to reduce nutrient uptake efficiency..

PENDAHULUAN

Edamame (*Glycine max* L. Merril) merupakan salah satu jenis kedelai sayur yang semakin populer karena kandungan nutrisinya yang tinggi, khususnya protein nabati, vitamin, dan mineral. Dibandingkan kedelai biasa, edamame memiliki kadar protein lebih besar serta rendah kolesterol, sehingga banyak diminati konsumen sebagai makanan sehat. Permintaan pasar yang terus meningkat, baik untuk kebutuhan domestik maupun ekspor, menjadikan edamame sebagai komoditas yang potensial untuk dikembangkan di Indonesia (Vidiatama & Elfis, 2024)

Namun, produktivitas edamame di tingkat petani masih tergolong rendah. Data menunjukkan hasil rata-rata produksi hanya sekitar 3,5 ton/ha, padahal potensi hasil dapat mencapai 10 ton/ha apabila teknik budidaya dilakukan secara optimal. Pada tahun 2018, produksi edamame nasional tercatat 982.598 ton, namun jumlah tersebut baru memenuhi sekitar 29% kebutuhan dalam negeri. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan cukup besar antara potensi hasil dengan produktivitas aktual di lapangan.(Alim, 2023)

Salah satu faktor utama yang menentukan capaian produksi adalah ketersediaan unsur hara tanah. Selama ini, pupuk NPK digunakan secara luas karena mengandung nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang penting bagi pertumbuhan vegetatif maupun pembentukan polong. Akan tetapi, penggunaan pupuk kimia dalam jangka panjang dapat berdampak negatif, seperti menurunnya kualitas tanah, munculnya pencemaran lingkungan, serta meningkatnya biaya budidaya (Masulili & Suci, 2024)

Sebagai upaya alternatif, penggunaan pupuk organik cair (POC) mulai dilirik untuk memperbaiki kesuburan tanah sekaligus meningkatkan efisiensi pemupukan. POC mengandung unsur hara makro, mikro, serta senyawa bioaktif dan zat pengatur tumbuh yang dapat merangsang aktivitas mikroba tanah serta memperbaiki ketersediaan hara. Oleh karena itu, kombinasi pupuk organik cair dengan pupuk NPK dipandang mampu meningkatkan hasil edamame secara optimal sekaligus lebih ramah lingkungan

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus hingga November 2024 di Desa Tegal Besar, Kecamatan Kaliwates, Kabupaten Jember, dengan ketinggian lokasi ± 400 mdpl.. Bahan penelitian yang digunakan meliputi benih kedelai edamame, pupuk NPK, pupuk organik cair (POC), serta lahan percobaan sebagai media tanam. Alat yang digunakan mencakup cangkul, sabit, sprayer, timbangan, meteran, ember, jangka sorong, dan gunting panen. Rancangan penelitian menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) yang terdiri atas dua faktor perlakuan, yaitu dosis pupuk NPK (300, 400, dan 500 kg/ha) serta konsentrasi POC (0, 5, dan 10 ml/l). Pupuk NPK diaplikasikan dua kali, yaitu pada saat tanam dan umur 20 HST, sedangkan POC diaplikasikan tiga kali melalui penyemprotan pada umur 10, 20, dan 30 HST. Kombinasi kedua faktor menghasilkan sembilan perlakuan dengan tiga ulangan, sehingga terdapat 27 unit percobaan.

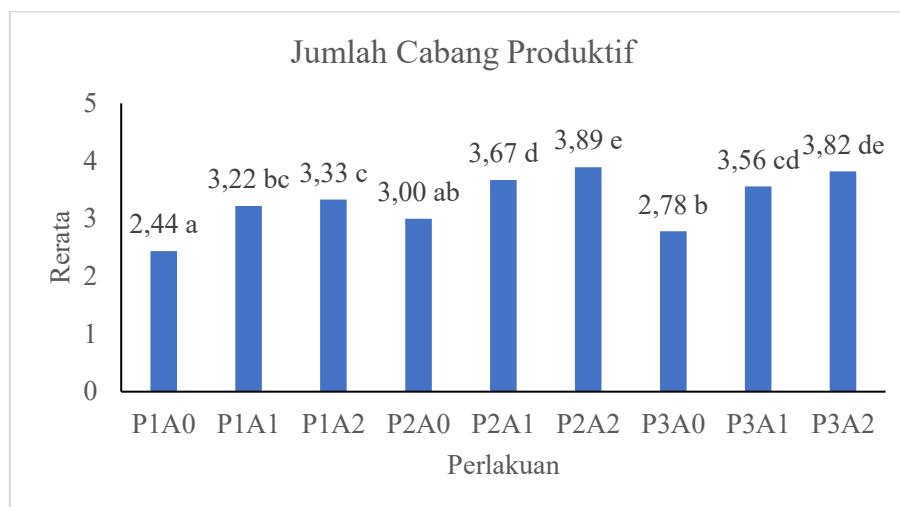
Pengamatan dilakukan pada komponen hasil tanaman kedelai edamame. Parameter yang diamati meliputi jumlah cabang produktif, jumlah polong berisi, jumlah biji per tanaman, serta berat polong per tanaman. Semua pengamatan dilakukan pada saat panen, yaitu pada umur 70 HST. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan Analisis Ragam (ANOVA) sesuai rancangan yang digunakan.

Apabila terdapat perbedaan nyata, maka analisis dilanjutkan dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) taraf 5%

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Jumlah Cabang Produktif

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi nyata antara perlakuan pupuk organik cair dan pupuk NPK terhadap jumlah cabang produktif tanaman edamame pada umur 70 HST. Rata-rata jumlah cabang produktif dari kombinasi perlakuan tersebut disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata Interaksi Pupuk Organik Cair dan Pupuk NPK terhadap Jumlah Cabang Produktif Tanaman Edamame

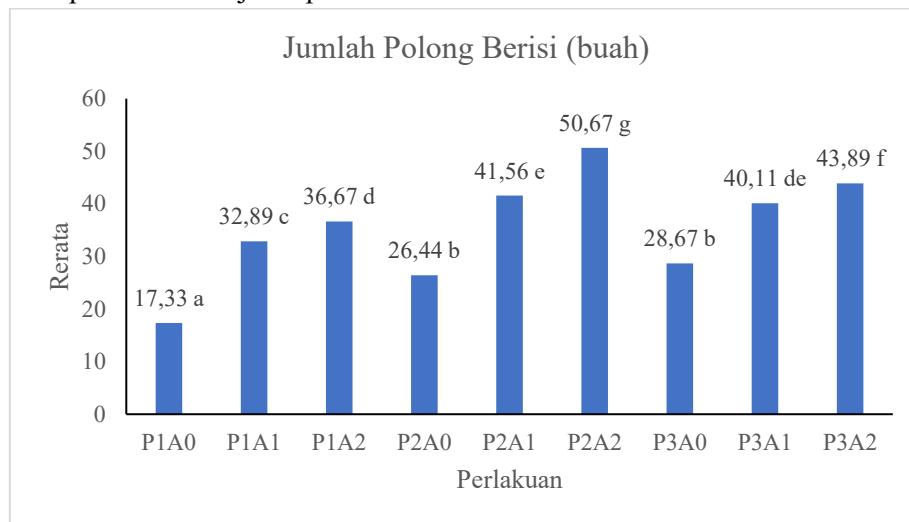
Hasil yang tersaji pada Tabel 1 menunjukkan bahwa interaksi antara pupuk organik cair dan pupuk NPK memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah cabang produktif tanaman edamame pada umur 70 HST. Perlakuan P2A2 menghasilkan jumlah cabang produktif tertinggi, yaitu 3,89 cabang, yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa kombinasi pupuk organik cair dosis sedang dengan pupuk NPK dosis tinggi mampu menyediakan unsur hara makro dan mikro dalam jumlah seimbang sehingga mendukung pembelahan serta pemanjangan sel yang berperan penting dalam pembentukan cabang. Ketersediaan unsur hara N, P, dan K yang memadai terbukti berkontribusi pada peningkatan pertumbuhan vegetatif, termasuk perkembangan cabang produktif tanaman (Yusdian et al., 2023)

Sebaliknya, perlakuan P1A0 menghasilkan jumlah cabang produktif terendah, yaitu 2,44 cabang, dan tidak berbeda nyata dengan P3A0. Kondisi ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk NPK tanpa dukungan pupuk organik cair belum mampu memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman secara optimal. Hasil penelitian ini sejalan dengan (Zulfikar, 2023) yang melaporkan bahwa aplikasi pupuk organik secara terpadu dengan pupuk anorganik memberikan efek sinergis, di mana pupuk organik berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, sedangkan pupuk anorganik secara cepat menyuplai unsur hara esensial.

2. Jumlah polong berisi

Jumlah polong berisi merupakan salah satu parameter penting yang mencerminkan kemampuan tanaman edamame dalam memanfaatkan unsur hara untuk mendukung pembentukan organ generatif.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi antara pupuk organik cair dan pupuk NPK terhadap jumlah polong berisi pada umur 70 HST. Rata-rata jumlah polong berisi pada setiap kombinasi perlakuan disajikan pada Gambar 2.



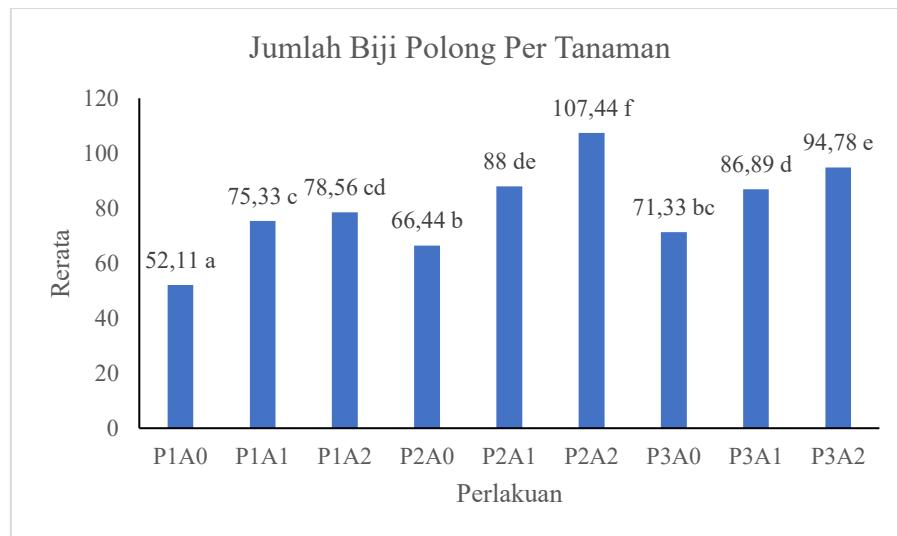
Gambar 2. Rata-rata Interaksi Pupuk Organik Cair dan Pupuk NPK terhadap Jumlah Polong Berisi Tanaman Edamame

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa kombinasi perlakuan pupuk organik cair dan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap jumlah polong berisi tanaman edamame. Perlakuan P2A2 menghasilkan jumlah polong berisi tertinggi (50,67 buah), berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa dosis pupuk organik cair yang dipadukan dengan NPK dalam jumlah optimal mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara, khususnya nitrogen dan fosfor, yang penting dalam proses pembentukan polong dan pengisian biji. Ketersediaan hara yang seimbang terbukti mampu memperbaiki aktivitas fotosintesis sehingga asimilat yang dihasilkan lebih banyak dialokasikan ke organ generatif, termasuk polong berisi (Al Hadi & Sri Handayani, 2018)

Sebaliknya, jumlah polong berisi terendah diperoleh pada perlakuan P1A0 dengan rata-rata 17,33 buah. Rendahnya hasil ini diduga karena minimnya ketersediaan unsur hara akibat tidak adanya tambahan pupuk organik cair sehingga pertumbuhan generatif tidak optimal. Hal ini sejalan dengan temuan (Soekamto et al., 2023) yang menyatakan bahwa kombinasi pupuk organik dengan pupuk anorganik memberikan efek sinergis dalam meningkatkan produktivitas kacang-kacangan, dibandingkan aplikasi tunggal salah satu jenis pupuk. Dengan demikian, penerapan pemupukan terpadu terbukti lebih efektif dalam meningkatkan jumlah polong berisi pada tanaman edamame.

3. Jumlah Biji Polong Per Tanaman

Jumlah biji polong per tanaman edamame pada umur 70 HST menunjukkan adanya interaksi nyata antara perlakuan pupuk NPK dan pupuk organik cair (POC). Rata-rata hasil jumlah biji polong per tanaman dari masing-masing kombinasi perlakuan disajikan pada Gambar 3.



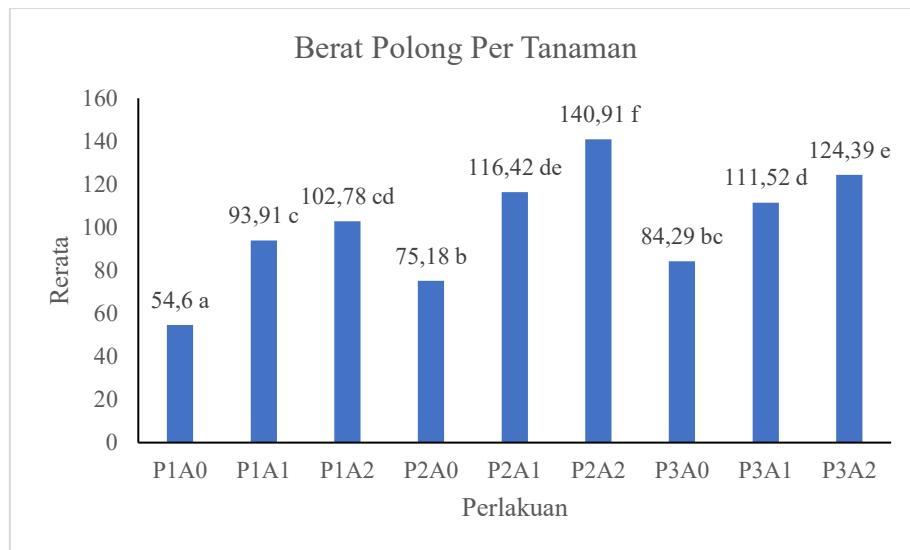
Gambar 3. Rata-rata Interaksi Pupuk Organik Cair dan Pupuk NPK terhadap Jumlah Biji Polong Per Tanaman Tanaman Edamame

Jumlah biji polong per tanaman edamame pada umur 70 HST dipengaruhi secara nyata oleh interaksi antara dosis pupuk NPK dan konsentrasi pupuk organik cair (POC). Berdasarkan Gambar 3, kombinasi perlakuan P2A2 (NPK 400 kg/ha + POC 10 ml/l) menghasilkan jumlah biji tertinggi yaitu 107,44 biji per tanaman, berbeda nyata dibandingkan perlakuan kontrol P1A0 (NPK 300 kg/ha + POC 0 ml/l) yang hanya mencapai 52,11 biji. Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi pupuk anorganik dengan POC mampu meningkatkan ketersediaan hara serta memperbaiki efisiensi serapan nutrien tanaman. Menurut (M. F. T. Mendoza et al., 2025) pemberian pupuk organik cair dapat meningkatkan aktivitas mikroba tanah yang berperan dalam proses mineralisasi hara, sehingga mendukung pembentukan biji pada tanaman leguminosa.

Selain itu, perlakuan P3A2 (NPK 500 kg/ha + POC 10 ml/l) juga menunjukkan hasil yang tinggi yaitu 94,78 biji per tanaman, meskipun sedikit lebih rendah dibandingkan P2A2. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan pupuk NPK dalam dosis berlebih tidak selalu memberikan peningkatan hasil secara optimal. Kecenderungan ini sesuai dengan temuan (Santana et al., 2021) yang menyatakan bahwa efisiensi pemupukan akan menurun apabila dosis pupuk anorganik melebihi kebutuhan fisiologis tanaman, karena sebagian hara berpotensi hilang melalui pencucian atau fiksasi di dalam tanah.

4. Berat polong per tanaman (gram).

Hasil analisis menunjukkan bahwa interaksi antara dosis pupuk NPK dan konsentrasi pupuk organik cair (POC) memberikan pengaruh nyata terhadap berat polong per tanaman edamame pada umur 70 HST. Perbedaan respons antar perlakuan dapat diamati melalui sebaran data rata-rata yang disajikan pada Gambar 4.



Gambar 3. Rata-rata Interaksi Pupuk Organik Cair dan Pupuk NPK terhadap Berat polong Per Tanaman Edamame

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan pupuk NPK dan POC berpengaruh nyata terhadap berat polong per tanaman edamame pada umur 70 HST. Perlakuan P2A2 (NPK 400 kg/ha + POC 10 ml/l) menghasilkan berat polong tertinggi yaitu 140,91 g per tanaman, berbeda nyata dibandingkan perlakuan P1A0 (NPK 300 kg/ha + POC 0 ml/l) yang hanya menghasilkan 54,6 g. Hal ini mengindikasikan bahwa kombinasi pupuk anorganik dengan POC mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara esensial seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, sekaligus memperbaiki kondisi mikrobiologis tanah sehingga mendukung proses pengisian polong. Hasil ini sejalan dengan temuan (Wahyuni, 2020) yang menyatakan bahwa aplikasi POC dapat meningkatkan aktivitas mikroba tanah serta ketersediaan hara, yang berimplikasi pada peningkatan bobot hasil tanaman legum.

Perlakuan P3A2 (NPK 500 kg/ha + POC 10 ml/l) juga menunjukkan hasil tinggi yaitu 124,39 g per tanaman, meskipun masih lebih rendah dibandingkan P2A2. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis NPK secara berlebihan tidak selalu diikuti dengan peningkatan hasil, karena adanya potensi pencucian hara dan penurunan efisiensi penggunaan pupuk. Sebaliknya, dosis moderat NPK dengan tambahan POC justru lebih efisien dalam meningkatkan berat polong. Menurut(H. K. Mendorfa et al., 2025), penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dapat menyebabkan ketidakseimbangan hara dan penurunan efektivitas pemupukan.

KESIMPULAN

Penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi nyata antara dosis pupuk NPK dan konsentrasi pupuk organik cair (POC) terhadap beberapa parameter hasil edamame, meliputi jumlah cabang produktif, jumlah polong berisi, jumlah biji per tanaman, serta berat polong per tanaman. Kombinasi perlakuan P2A2 (NPK 400 kg/ha + POC 10 ml/l) Secara Konsisten memberikan hasil terbaik dengan menghasilkan jumlah cabang, polong, biji, dan bobot polong tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Hadi, B., & Sri Handayani, M. (2018). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max L*) Akibat Konsentrasi Pupuk Hayati dan Jenis Kompos. *Jurnal Agroristik*, 1(1), 19–22.
- Alim, D. R. (2023). *Efektivitas Penggunaan Jarak Tanam 4 Baris Terhadap Hasil Budidaya Edamame (Glycine Max L.) Pt. Gading Mas Indonesia Teguh*.
- Masulili, A., & Suci, I. A. (2024). Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Npk Lao Ying Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Edamame (*Glycin Max (L.) Merrill*) pada Tanah Alluvial. *Jurnal Agrosains Universitas Panca Bhakti*, 17(2), 105–114.
- Mendrofa, H. K., Laoli, O., prisskila Waruwu, L., Mendrofa, J. B. E., Zai, M. L. F., Dawolo, A. J., Larosa, Y. M., & Telaumbanua, P. H. (2025). Dampak Penggunaan Pupuk Organik Dan Anorganik Pada Tanaman Kedelai (*Glycine Max*). *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan*, 2(2), 207–212.
- Mendrofa, M. F. T., Zebua, A., Harefa, F., Gulo, R. R., Mendrofa, Y. A., Larosa, Y. M., & Telaumbanua, P. H. (2025). Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea*). *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan*, 2(2), 243–248.
- Santana, F. P., Ghulamahdi, M., & Lubis, I. (2021). Respons pertumbuhan, fisiologi, dan produksi kedelai terhadap pemberian pupuk nitrogen dengan dosis dan waktu yang berbeda. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(1), 24–31.
- Soekamto, M. H., Ohorella, Z., & Tabara, R. (2023). *Peningkatan Produktivitas Tanah, Tanaman dan Sumberdaya Petani (Suatu Pendekatan dengan Pemanfaatan Pupuk Organik Menuju Sistem Pertanian Berkelanjutan)*. Deepublish.
- Vidiyatama, A. K., & Elfis, E. (2024). Pengaruh Kompos Kotoran Kambing dan Kompos Ampas Kelapa terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai Edamame (*Glycine max L. Merr*). *Jurnal Agroteknologi, Agribisnis, Dan Akuakultur*, 4(2), 201–216.
- Wahyuni, S. (2020). Pupuk organik cair dari limbah pertanian dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai edamame. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 18(2), 205–212.
- Yusdian, Y., Minangsih, D. M., & Herawati, D. (2023). Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk NPK (15: 15: 15) Dan KCL Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Edamame (*Glycine max (L.) Merril*) Varietas Ryoko. *AGRO TATANEN| Jurnal Ilmiah Pertanian*, 5(1), 12–18.
- Zulfikar, H. (2023). Pengaruh Trichokompos Dan Npk Organik Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Mentimun (*cucumis Sativus L*). *Universitas Islam Riau*.