



Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)

Available online <http://jurnalmahasiswa.uma.ac.id/index.php/jiperta>

Diterima: 11 April 2025; Direview: 17 April 2025; Disetujui: 26 Mei 2025

Tinjauan Literatur: Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L) Terhadap Pemberian Pupuk Bioneensis dan Mikoriza Arbuskular

Literature Review: Growth and Production of Peanut Plants (*Arachis hypogaea* L) Against Bioneensis and Arbuscular Mycorrhizal Fertilizer Application

Sahlan Pahrudin Siregar & Ellen Lumisar Panggabean*

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area, Indonesia

Abstrak

Kacang tanah merupakan komoditas pangan ke empat setelah padi, kedelai dan jagung. Dalam tataran tanaman pangan, keberadaan kacang tanah memiliki keunggulan komparatif dibandingkan dengan tanaman pangan lain. Penggunaan pupuk kimia secara berlebihan menjadi suatu permasalahan pada kesuburan tanah. Pupuk hayati menjadi salah satu alternative dalam memperbaiki struktur tanah. Bioneensis merupakan pupuk hayati yang terbuat 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 (PGPR). mikoriza adalah fungi yang bersimbiosis pada perakaran tanaman yang sering dimanfaatkan dibidang pertanian diantaranya adalah membantu meningkatkan keberadaan unsur hara tanaman, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman lingkungan, penyakit, dan kondisi yang merugikan. Fungi ini digunakan sebagai agen hayati untuk membantu meningkatkan daya tumbuh tanaman pada masa vegetatif dan generative.

Kata Kunci: Kacang Tanah; Bioneensis; Mikoriza.

Abstract

Peanuts are the fourth food commodity after rice, soybeans and corn. In terms of food crops, the existence of peanuts has a comparative advantage compared to other food crops. Excessive use of chemical fertilizers is a problem for soil fertility. Biofertilizers are one alternative in improving soil structure. Bioneensis is a biofertilizer made from a consortium of indigenous bacteria in oil palm roots (rhizome). Bioneensis contains N-binding microorganisms, P solvents and IAA producers which function as Plant Growth Promoting Bacteria (PGPR). Mycorrhiza is a fungus that is symbiotic in plant roots which is often used in agriculture, including helping to increase the presence of plant nutrients, increasing plant resistance to environmental stress, disease, and adverse conditions. This fungus is used as a biological agent to help increase plant growth during the vegetative and generative periods.

Keywords: Peanut; Bioneensis; Mycorrhiza.

How to Cite: Siregar, S. P., & Panggabean, E. L. (2025). Tinjauan Literatur: Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L) Terhadap Pemberian Pupuk Bioneensis dan Mikoriza Arbuskular. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 7(2): 249-255,

*E-mail: ellen@staff.uma.ac.id

ISSN 2722-0338 (Online)



PENDAHULUAN

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan salah satu komoditas pangan penting di Indonesia, menduduki urutan keempat setelah padi, kedelai, dan jagung. Tanaman ini memiliki nilai strategis sebagai sumber protein nabati, minyak nabati, dan bahan baku industri makanan maupun pakan ternak (Sianipar et al., 2020; Wahyudi et al., 2019). Permintaan terhadap kacang tanah cenderung meningkat seiring pertumbuhan jumlah penduduk dan kebutuhan industri pengolahan pangan. Namun demikian, produksi kacang tanah dalam negeri belum mampu memenuhi kebutuhan nasional secara optimal, sehingga sering kali masih diperlukan impor dari negara lain.

Produksi kacang tanah nasional menghadapi berbagai tantangan, baik dari aspek budidaya maupun lingkungan. Beberapa faktor yang menyebabkan rendahnya produktivitas antara lain: degradasi lahan akibat alih fungsi menjadi permukiman atau industri, teknik budidaya yang belum optimal, rendahnya mutu benih yang digunakan, ketidaksesuaian kondisi agroklimat, dan gangguan hama serta penyakit (Kai et al., 2016; Ngawit, 2011). Salah satu permasalahan spesifik yang sering terjadi adalah rendahnya pembentukan ginofor dan polong, yang berdampak langsung pada hasil panen (Kasno & Didik, 2014). Selain itu, penggunaan pupuk kimia secara berlebihan tanpa diimbangi dengan bahan organik menyebabkan penurunan kesuburan tanah dan terganggunya keseimbangan mikroorganisme tanah (Kurniawan et al., 2017).

Untuk menjawab permasalahan tersebut, diperlukan alternatif teknologi budidaya yang ramah lingkungan dan efisien dalam meningkatkan produktivitas. Salah satu pendekatan yang potensial adalah penggunaan pupuk hayati dan mikroba tanah sebagai pemacu pertumbuhan (Nainggolan et al., 2020; Setiyono et al., 2022; Subowo et al., 2013). Pupuk hayati, seperti Bioneensis, merupakan inovasi berbasis mikroorganisme yang dikembangkan oleh Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). Bioneensis mengandung mikroba fungsional yang mampu meningkatkan ketersediaan dan penyerapan hara terutama nitrogen (N) dan fosfor (P), memperbaiki struktur tanah, dan merangsang pertumbuhan akar tanaman (PPKS, 2019).

Selain pupuk hayati, pemanfaatan mikoriza arbuskular juga telah banyak diteliti sebagai salah satu teknologi pendukung pertanian berkelanjutan. Mikoriza adalah cendawan tanah yang membentuk hubungan simbiosis mutualisme dengan akar tanaman (Adi Pratama et al., 2019; Fatikah et al., 2018; Yadi, 2020). Melalui jaringan hifa eksternal, mikoriza mampu memperluas jangkauan penyerapan akar terhadap unsur hara seperti P, K, Ca, Mg, Mn, Cu, dan Zn, serta meningkatkan serapan air dari tanah. Mikoriza juga berperan dalam meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman lingkungan dan serangan patogen tanah, serta mampu menghasilkan senyawa pengatur tumbuh dan antibiotik alami (Morgan et al., 2005; Wachjar et al., 2009).

Keunggulan penggunaan mikoriza terletak pada kemampuannya untuk bekerja secara efektif di tanah-tanah marginal yang miskin hara. Dalam konteks tanaman kacang tanah, penggunaan mikoriza dapat membantu memperbaiki proses pembentukan polong dengan meningkatkan efisiensi serapan nutrisi pada fase generatif (Hasibuan et al., 2022; Murtinah et al., n.d.; Prasasti, 2013). Di sisi lain, Bioneensis sebagai pupuk hayati memberikan dorongan pertumbuhan sejak fase vegetatif dengan memperkuat sistem perakaran dan meningkatkan aktivitas mikroba tanah yang menguntungkan.

Meskipun masing-masing teknologi ini telah terbukti memberikan manfaat secara terpisah, kajian ilmiah yang mengintegrasikan penggunaan pupuk hayati Bioneensis dan mikoriza arbuskular secara bersamaan pada budidaya kacang tanah masih sangat terbatas. Padahal, kombinasi keduanya berpotensi menciptakan sinergi positif yang mampu mengoptimalkan pemanfaatan unsur hara tanah dan meningkatkan pertumbuhan serta hasil tanaman secara berkelanjutan.

Beberapa studi sebelumnya memang telah menunjukkan efektivitas mikoriza dalam meningkatkan hasil tanaman legum, termasuk kacang tanah, melalui peningkatan serapan P dan pembentukan polong. Sementara itu, Bioneensis terbukti efektif meningkatkan pertumbuhan tanaman hortikultura seperti cabai dan tomat melalui stimulasi pertumbuhan akar dan aktivitas mikroba tanah. Namun, belum banyak penelitian yang mengkaji interaksi antara dua agen hayati ini dalam sistem budidaya kacang tanah, terutama pada kondisi lahan dengan kesuburan rendah.

Kajian ini bertujuan untuk menganalisis potensi dan mekanisme peran pupuk hayati Bioneensis dan mikoriza arbuskular terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah berdasarkan studi-studi sebelumnya. Fokus utama kajian ini adalah mengevaluasi kontribusi masing-masing agen hayati terhadap peningkatan efisiensi penyerapan unsur hara, stimulasi fisiologi tanaman, serta dampaknya terhadap parameter agronomi seperti tinggi tanaman, jumlah polong, dan bobot biji kering.

METODE PENELITIAN

Kajian ini disusun dengan menggunakan metode studi literatur, yang bertujuan untuk menelaah berbagai hasil penelitian terdahulu yang relevan terkait penggunaan pupuk hayati dan mikoriza terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). Jenis data yang digunakan dalam kajian ini meliputi artikel ilmiah, jurnal nasional dan internasional terakreditasi, disertasi, serta laporan hasil penelitian. Rentang tahun publikasi yang ditinjau dibatasi dari tahun 2010 hingga 2023 guna memastikan keterkinian dan relevansi data.

Sumber data diperoleh melalui penelusuran pada berbagai database digital yang kredibel dan terbuka, seperti Google Scholar, ScienceDirect, Directory of Open Access Journals (DOAJ), Garuda Ristekdikti, serta Perpustakaan Digital milik institusi pendidikan tinggi. Kata kunci pencarian yang digunakan meliputi “mikroba tanah”, “pupuk hayati Bioneensis”, “mikroorganisme endofit”, “mikroba rizosfer”, “kacang tanah”, dan “pertumbuhan leguminosa”.

Secara keseluruhan, artikel ini mengkaji 25 referensi ilmiah yang relevan dari berbagai jurnal yang fokus pada aplikasi mikoriza dan pupuk hayati terhadap tanaman leguminosa, khususnya kacang tanah. Literatur yang dikumpulkan diseleksi berdasarkan kesesuaian topik, metode ilmiah yang digunakan, dan ketersediaan data primer. Kajian dilakukan dengan pendekatan deskriptif-naratif, yaitu menyajikan sintesis hasil penelitian secara runtut dan komparatif untuk menjelaskan peran masing-masing input biologis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik dan Kesesuaian Budidaya Kacang Tanah

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan tanaman pangan strategis di Indonesia setelah padi, jagung, dan kedelai. Selain sebagai sumber protein nabati dan lemak, kacang tanah memiliki peran penting dalam pola konsumsi dan industri makanan. Kemampuannya dalam bersimbiosis dengan *Rhizobium* membuat kacang tanah berperan ganda, yaitu sebagai sumber pangan dan tanaman penambat nitrogen, sehingga potensial dalam sistem pertanian berkelanjutan. Kacang tanah dapat tumbuh optimal di iklim tropis-subtropis dengan suhu harian antara 25–35°C, curah hujan tahunan 800–1300 mm, dan kelembaban relatif 65–75%. Tanah yang cocok bagi tanaman ini adalah jenis lempung berpasir hingga liat berpasir dengan pH antara 5,5–7,0.

Meskipun demikian, produktivitas kacang tanah di Indonesia masih tergolong rendah. Beberapa faktor penyebabnya antara lain penurunan kualitas lahan akibat pemupukan kimia berlebihan, keterbatasan benih unggul, serangan hama-penyakit, serta rendahnya adopsi teknologi budidaya oleh petani. Keterbatasan lahan subur juga memaksa petani bercocok tanam

Sahlan Pahrudin Siregar & Ellen Lumisar Panggabean, Tinjauan Literatur: Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L) Terhadap Pemberian Pupuk Bioneensis dan Mikoriza Arbuskular

di lahan marginal yang miskin hara, terutama fosfat (P) yang sangat penting dalam pembentukan polong.

Potensi Pupuk Hayati Bioneensis

Untuk mengatasi permasalahan rendahnya produktivitas dan efisiensi pemupukan, pemanfaatan pupuk hayati menjadi alternatif yang relevan. Bioneensis adalah pupuk hayati hasil riset Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) yang diformulasikan dari konsorsium mikroorganisme rizosfer seperti *Azospirillum* sp., *Azotobacter* sp., *Bacillus* sp., dan *Pseudomonas* sp. Mikroba tersebut berperan dalam fiksasi nitrogen, pelarutan fosfat, serta produksi hormon tumbuh seperti indole acetic acid (IAA). Bioneensis dikategorikan sebagai Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) yang memiliki fungsi utama meningkatkan ketersediaan dan efisiensi penyerapan hara tanaman.

Bioneensis memiliki sejumlah kelebihan: toleran terhadap berbagai pH tanah (4–11), mampu mengurangi penggunaan pupuk anorganik hingga 25%, serta mudah diaplikasikan dan disimpan. Menurut PPKS (2019), penggunaan Bioneensis dalam skala perkebunan telah memberikan hasil signifikan dalam peningkatan produktivitas kelapa sawit dan tanaman hortikultura.

Dalam penelitian Putra et al. (2022), aplikasi Bioneensis pada tanaman okra tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, tetapi secara signifikan meningkatkan jumlah polong, bobot segar polong per tanaman, dan per plot. Hal ini menunjukkan bahwa Bioneensis lebih berperan dalam fase generatif tanaman. Efektivitasnya dapat dikaitkan dengan kemampuan meningkatkan aktivitas enzim dan ketersediaan hara yang mendukung pembentukan dan pengisian polong.

Peran Mikoriza dalam Pertumbuhan Tanaman

Selain pupuk hayati, salah satu mikroba tanah yang sangat potensial untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman adalah mikoriza, khususnya mikoriza arbuskular (AMF). Mikoriza merupakan cendawan obligat yang hidup bersimbiosis dengan akar tanaman. Mikoriza membentuk struktur hifa yang mampu menembus sel-sel korteks akar dan memperluas jaringan penyerapan nutrisi dan air. Mikoriza berperan dalam meningkatkan serapan fosfat (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan unsur mikro lainnya yang esensial bagi pertumbuhan tanaman.

Menurut Bolan (1991), kecepatan penyerapan fosfat melalui hifa mikoriza dapat mencapai enam kali lipat dibandingkan dengan penyerapan melalui rambut akar. Efisiensi ini menjadikan mikoriza sangat penting terutama pada tanah dengan kandungan fosfat rendah. Mikoriza juga meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman lingkungan, seperti kekeringan, pH ekstrem, dan patogen tanah.

Mikoriza diklasifikasikan menjadi dua kelompok besar, yaitu ektomikoriza dan endomikoriza (termasuk arbuskular mikoriza). Arbuskular mikoriza (VAM) termasuk dalam genus *Glomus*, *Acaulospora*, dan *Gigaspora*, yang umumnya digunakan dalam pertanian. Penelitian oleh Adetya et al. (2019) menunjukkan bahwa aplikasi mikoriza bersama pupuk NPK pada tanaman cabai dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan hasil panen secara signifikan.

Infeksi mikoriza dimulai dengan pembentukan apresorium pada permukaan akar. Hifa akan tumbuh secara intraseluler ke korteks akar, membentuk arbuskula dan vesikula sebagai struktur transfer hara. Hifa eksternal yang tumbuh ke luar akar memperluas zona eksplorasi tanah, meningkatkan ketersediaan fosfat dan air. Selain itu, mikoriza juga mampu menghasilkan

senyawa antibiotik dan hormon yang berfungsi meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit.

Kombinasi Bioneensis dan Mikoriza

Pupuk hayati Bioneensis dan mikoriza memiliki mekanisme kerja yang saling melengkapi. Bioneensis mengoptimalkan serapan nitrogen dan hormon tumbuh, sedangkan mikoriza lebih fokus pada penyerapan fosfat dan air. Kombinasi keduanya berpotensi menciptakan sinergi yang meningkatkan efisiensi pemupukan dan produktivitas tanaman secara berkelanjutan.

Namun, kajian mengenai interaksi antara Bioneensis dan mikoriza pada tanaman leguminosa seperti kacang tanah masih terbatas. Sebagian besar penelitian hanya menguji efektivitas masing-masing agen secara terpisah. Oleh karena itu, dibutuhkan penelitian yang mengevaluasi kombinasi keduanya pada tanaman kacang tanah di berbagai kondisi agroekosistem.

Tabel 1. Ringkasan Hasil Penelitian Terdahulu

Peneliti	Tahun	Perlakuan	Tanaman	Hasil Utama
Putra et al.	2022	Bioneensis ml/tanaman	5 Okra	↑ Polong segar, tidak signifikan terhadap tinggi
Adetya et al.	2018	Mikoriza + NPK	Cabai	↑ Tinggi, jumlah daun, hasil panen
Suharjo	2001	Rhizobium mikoriza	+ Kedelai	↑ Fixasi N, efisiensi pupuk

Berdasarkan berbagai penelitian, baik Bioneensis maupun mikoriza menunjukkan potensi tinggi dalam mendukung pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Bioneensis unggul dalam meningkatkan fase generatif seperti pembentukan polong dan pengisian biji, sedangkan mikoriza efektif dalam mendukung fase vegetatif serta efisiensi serapan hara. Kombinasi keduanya berpotensi memberikan dampak sinergis yang signifikan bagi budidaya kacang tanah, khususnya di lahan dengan keterbatasan unsur hara.

Kajian ini bertujuan untuk menganalisis potensi dan mekanisme peran pupuk hayati Bioneensis dan mikoriza arbuskular terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah berdasarkan studi-studi sebelumnya. Pemahaman mendalam terhadap kombinasi kedua agen hayati ini penting sebagai landasan pengembangan teknologi pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan dan efisien.

Diperlukan penelitian lanjutan dengan desain eksperimen faktorial untuk menguji interaksi antara dosis Bioneensis dan intensitas inoculasi mikoriza. Parameter yang dapat diamati antara lain tinggi tanaman, jumlah polong, bobot biji kering, efisiensi pemupukan, serta kualitas tanah pasca panen. Dengan demikian, hasil penelitian dapat memberikan rekomendasi praktis bagi petani dan penyuluh pertanian dalam meningkatkan produktivitas kacang tanah secara optimal dan berkelanjutan.

SIMPULAN

Berdasarkan kajian literatur, dapat disimpulkan bahwa pupuk hayati Bioneensis dan mikoriza arbuskular memiliki potensi besar dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah. Bioneensis, dengan kandungan mikroorganisme rizosfer pengikat nitrogen dan pelarut fosfat, mampu meningkatkan produktivitas fase generatif seperti pembentukan dan pengisian polong. Sementara itu, mikoriza arbuskular berperan memperluas daerah serapan akar melalui hifa eksternal, sehingga efisiensi penyerapan unsur hara penting seperti P, K, dan Zn meningkat secara signifikan. Selain itu, mikoriza juga terbukti meningkatkan

Sahlan Pahrudin Siregar & Ellen Lumisar Panggabean, Tinjauan Literatur: Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Bioneensis dan Mikoriza Arbuskular

toleransi tanaman terhadap cekaman abiotik dan memperkuat sistem pertahanan terhadap patogen tanah.

Namun, sebagian besar penelitian yang ada masih menguji efektivitas Bioneensis dan mikoriza secara terpisah. Kombinasi keduanya sebagai pendekatan terpadu dalam budidaya kacang tanah masih belum banyak dieksplorasi, khususnya pada kondisi lahan marginal yang miskin hara. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan dengan pendekatan eksperimental untuk mengevaluasi interaksi antara dosis Bioneensis dan mikoriza terhadap parameter pertumbuhan dan hasil. Hasilnya diharapkan dapat menjadi dasar rekomendasi budidaya kacang tanah secara berkelanjutan, ramah lingkungan, dan efisien dalam pemanfaatan input biologis.

DAFTAR PUSTAKA

- Adetya, V., Nurhatika, S., & Muhibuddin, A. (2019). Pengaruh pupuk mikoriza terhadap pertumbuhan cabai rawit (*Capsicum frutescens*) di tanah pasir. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 7(2), 75–79.
- Adi Pratama, R., Nizar, A., & Siswancipto, T. (2019). Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis Cendawan Mikoriza Arbuskular (cma) dan Pupuk Fosfat Alam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Lokal Garut. *Agro Wiralodra*, 2(2), 43–51. <https://doi.org/10.31943/agrowiralodra.v2i2.17>
- Bolan, N. S. (1991). A critical review on the role of mycorrhizal fungi in the uptake of phosphorus by plants. *Plant and Soil*, 134, 189–207.
- Fatikah, Lukiwati, I. D. R., & Kristanto, B. A. (2018). Pengaruh Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dan Pemupukan Fosfat terhadap Pertumbuhan dan Produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Agro Complex*, 2(3), 206–212.
- Hasibuan, S., Hutapea, S., & Mardiana, S. (2022). Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pemberian Mulsa Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Hasil Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Strut L.). *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 4(2), 111–123. <https://doi.org/10.31289/jiperta.v4i2.1382>
- Kai, Y., Baruwadi, M., & Tolinggi, W. K. (2016). Analisis Distribusi dan Margin Pemasaran Usahatani Kacang Tanah di Kecamatan Pulubala Kabupaten Gorontalo. *AGRINESIA : Jurnal Ilmiah Agribisnis*, 1(1), 71–78.
- Kasno, A., & Didik, H. (2014). Karakteristik Varietas Unggul Kacang Tanah dan Adopsinya oleh Petani. *IPTEK Tanaman Pangan*, 9(1), 13–23.
- Kurniawan, R. M., Purnamawati, H., & E.K, Y. W. (2017). Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah. *Buletin Agrohorti*, 5(3), 342–350. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/bulagron/article/view/16472>
- Morgan, J. A. W., Bending, G. D., & White, P. J. (2005). Biological cost and benefit to plant microbe interactions in the rhizosphere. *J. Exp. Bot.* 56:1729–1739.
- Murtinah, M., ... E. F.-B. A. dan, & 2020, undefined. (n.d.). Pertumbuhan dan produksi kedelai hitam (*Glycine max* L. Merrill) pada berbagai jenis pupuk kandang dan konsentrasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria. *Ejournal2.Undip.Ac.Id*. Retrieved April 12, 2025, from <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/baf/article/view/9109>
- Nainggolan, E. V., Bertham, Y. H., & Sudjatmiko, S. (2020). PENGARUH PEMBERIAN PUPUK HAYATI MIKORIZA DAN PUPUK KANDANG AYAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.) DI ULTISOL. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 22(1), 58–63. <https://doi.org/10.31186/jipi.22.1.58-63>
- Ngawit, I. K. da. V. F. A. B. (2011). Uji kemempnan beberapa jenis herbisida terhadap gulma pada tanaman kacang tanah dan dampaknya terhadap pertumbuhan dan aktivitas bakteri rhizobium di dalam tanah. *Crop Agro Pertanian*, 4, 27–36.
- PPKS. (2019). Pusat Penelitian Kelapa Sawit Resmikan Plant Pupuk Hayati Bioneensis. In *Pusat Penelitian Kelapa Sawit*. <https://iopri.co.id/news/detail/pusat-penelitian-kelapa-sawit-resmikan-plant-pupuk-hayati-bioneensis>
- Prasasti, O. (2013). Pengaruh mikoriza *Glomus fasciculatum* terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman Kacang Tanah yang terinfeksi patogen *Sclerotium rolfsii*. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*. <https://core.ac.uk/download/pdf/295540719.pdf>
- Putra, R. K. (2022). Respon Pemberian Pupuk Hayati Bioneensis dan Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Okra Merah (*Abelmoschus esculentus* L. Moench). Moench). Universitas Medan Area.
- Setiyono, S., Pangestu, R. W., & Kusbianto, D. E. (2022). Aplikasi Pupuk Hayati (Biofertilizer) Dan Pupuk ZA Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Agritrop : Jurnal Ilmu-*

- Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 20(1), 10-19.
<https://doi.org/10.32528/agritrop.v20i1.7124>
- Sianipar, G., Indrawati, A., & Rahman, A. (2020). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) terhadap Pemberian Kompos Batang Jagung dan Pupuk Organik Cair Limbah Ampas Tebu Growth Response and Peanut Plant Production (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 2(1), 11-22. <http://jurnalmahasiswa.uma.ac.id/index.php/jiperta>
- Subowo, Purwani, J., & Rochayati, S. (2013). Prospek dan Tantangan Pengembangan Biofertilizer untuk Perbaikan Kesuburan Tanah. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 7(1), 15-26.
- Wachjar, A., Setiadi, & Y, Y. (2009). Pengaruh Inokulasi Dua Speies Cendawan Mikoriza Arbuskula Dan Pemupukan Fosfor Terhadap Pertumbuhan Dan Serapan Fosfor Tajuk Bibit. *Buletin Agronomi*, 30 (3).
- Wahyudi, A. A., Maimunah, M., & Pane, E. (2019). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Kambing Dan Pupuk Organik Cair Bonggol Pisang. In *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)* (Vol. 1, Issue 1, pp. 1-8). <https://doi.org/10.31289/jiperta.v1i1.79>
- Yadi, R. J. (2020). PENGARUH PUPUK FOSFAT DAN INOKULASI CENDAWAN MIKORIZA ARBUSKULAR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI HITAM (*Glycine soja*) VARIETAS MUTIARA-2. *Agroswagati Jurnal Agronomi*, 8(2), 98-104. <https://doi.org/10.33603/agroswagati.v8i2.4956>

