



AGROPROSS
National Conference
Proceedings of Agriculture

Prosiding

Seminar dan Bimbingan Teknis Pertanian Politeknik Negeri Jember 2025
SMART AGRICULTURE : Akselerasi Program Prioritas Nasional Melalui
Optimalisasi Produksi Pertanian
4-5 Juni 2025

Publisher:

Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture
E-ISSN: 2964-0172
DOI: 10.25047/agropross.2025.809

Aplikasi Pengurangan Pupuk Anorganik Melalui Penggunaan Mikoriza Pada Tanaman Kedelai Edamame Di Fase Vegetatif (*Glycine max* (L.) Merrill)

*Application of Inorganic Fertilizer Reduction Through the Use of Mycorrhiza in the Vegetative Phase of Edamame Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill)*

Author(s): Christa Dyah Utami *, Jumiatun, Liliek Dwi Soelaksini, Dewi Puspa Arisandi, Lurita Anis Fadilla

Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

* Corresponding author: christadyahutami@polije.ac.id

ABSTRAK

Tanaman kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan tanaman asli Jepang yang dikenal sebagai sumber protein nabati yang tinggi. Edamame memiliki potensi besar untuk dikembangkan karena memiliki produktivitas yang cukup tinggi. Salah satu upaya untuk memaksimalkan produktivitas yaitu dengan pemupukan berimbang. Saat ini, penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus oleh petani masih umum dilakukan, yang dapat menyebabkan pengerasan tanah serta kerusakan lingkungan. Salah satu alternatif untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik adalah dengan memanfaatkan pupuk hayati mikoriza. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peran pupuk hayati mikoriza dalam mengurangi penggunaan pupuk anorganik pada tanaman kedelai edamame. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli hingga Oktober 2024, bertempat di lahan pertanian Kebonsari, Kecamatan Summersari, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial. Perlakuan yang digunakan sebanyak 6 perlakuan. Dengan perlakuan M0: Tanpa mikoriza + 100% NPK (Kontrol), M1: 5gram pupuk mikoriza/ tanaman + 50% NPK (1gram/ tanaman), M2: 10gram pupuk mikoriza/ tanaman + 50% NPK (1gram/ tanaman), M3: 15gram pupuk mikoriza/ tanaman + 50% NPK (1gram/ tanaman), M4: 20gram pupuk mikoriza/ tanaman + 50% NPK (1gram/ tanaman), M5: 25gram pupuk mikoriza/ tanaman + 50% NPK (1gram/ tanaman). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk mikoriza pada perlakuan M1: 5gram pupuk mikoriza/ tanaman + 50% NPK (1gram/ tanaman) berpengaruh terhadap parameter tinggi tanaman (21HST-panen) dan jumlah cabang.

Kata Kunci:

Edamame;
Pupuk
Anorganik;
Pupuk Hayati
Mikoriza;

Keywords:

Edamame;
Inorganic
Fertilizer;
Mycorrhizal
Biofertilizer

ABSTRACT

Edamame soybean plants (*Glycine max* (L.) Merrill) are native to Japan and are known as a source of high vegetable protein. Edamame has great potential to be developed because it has quite high productivity. One effort to maximize productivity is through balanced fertilization. Currently, the continuous use of inorganic fertilizers by farmers is still common, which can cause soil hardening and environmental damage. One alternative to reduce the use of inorganic fertilizers is to utilize mycorrhizal biofertilizers. The purpose of this study was to determine the role of mycorrhizal biofertilizers in reducing the use of inorganic fertilizers on edamame soybean plants. This research was conducted from July to October 2024, located in the Kebonsari agricultural land, Summersari District, Jember Regency, East Java Province. This study used a non-factorial Randomized Block Design (RAK) method. The treatments used were 6 treatments. With treatment M0: Without mycorrhiza + 100% NPK (Control), M1: 5 grams of mycorrhiza fertilizer/plant + 50% NPK (1 gram/plant), M2: 10 grams of mycorrhiza fertilizer/plant + 50% NPK (1 gram/plant), M3: 15 grams of mycorrhiza fertilizer/plant + 50% NPK (1 gram/plant), M4: 20 grams of mycorrhiza fertilizer/plant + 50% NPK (1 gram/plant), M5: 25 grams of mycorrhiza fertilizer/plant + 50% NPK (1 gram/plant). The results of this study indicate that the use of mycorrhiza fertilizer in the



AGROPROSS
National Conference
Proceedings of Agriculture

Prosiding

Seminar dan Bimbingan Teknis Pertanian Politeknik Negeri Jember 2025
SMART AGRICULTURE : Akselerasi Program Prioritas Nasional Melalui Optimalisasi Produksi Pertanian
4-5 Juni 2025

Publisher:

Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture

E-ISSN: 2964-0172

DOI: 10.25047/agropross.2025.809

treatment M1: 5 grams of mycorrhiza fertilizer/plant + 50% NPK (1 gram/plant) affects the parameters of plant height, and number of branches

PENDAHULUAN

Kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan tanaman yang termasuk dalam kategori sayuran (vegetable soybean) yang berasal dari Jepang serta dikenal sebagai salah satu sumber protein nabati dengan kandungan yang cukup tinggi. Kedelai edamame merupakan komoditas pertanian yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan, mengingat rata-rata produktivitasnya mencapai 3,5 ton per hektar, lebih tinggi dibandingkan kedelai konvensional yang hanya berkisar antara 1,7 hingga 3,2 ton per hektar. Selain itu, edamame juga memiliki prospek pasar ekspor yang menjanjikan. Jepang membutuhkan sekitar 100.000 ton edamame per tahun, sedangkan Amerika Serikat memerlukan 7.000 ton per tahun. Namun, saat ini Indonesia baru mampu memasok sekitar 3% dari total kebutuhan pasar Jepang, sementara sisanya sebesar 97% masih dipenuhi oleh Cina dan Taiwan (Nurman, 2013). Permintaan pasar yang tinggi menuntut peningkatan produksi edamame, baik dari segi kualitas maupun kuantitas, agar mampu bersaing dengan negara-negara pengekspor utama seperti China dan Taiwan.

Salah satu cara untuk mengoptimalkan hasil produksi kedelai edamame adalah melalui pemupukan yang berimbang. Pemupukan menjadi faktor penting yang berkontribusi dalam meningkatkan produktivitas tanaman. Saat ini, penggunaan pupuk anorganik secara berkelanjutan masih menjadi kebiasaan di

kalangan petani. Petani cenderung lebih fokus pada peningkatan hasil panen di setiap musim tanam dibandingkan menjaga kelestarian sumber daya lahan dan keberlanjutan produksi selanjutnya. Penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus tanpa diimbangi dengan pemberian pupuk organik dapat menyebabkan ketidakseimbangan unsur hara, kerusakan struktur tanah, serta penurunan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah (Murnita dan Taher, 2021). Pemanfaatan pupuk hayati mikoriza merupakan salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk menekan penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan. Mikoriza berperan membantu penyediaan unsur hara bagi tanaman. Proses kolonisasi jamur mikoriza memicu perubahan morfologi dan fisiologi akar, di antaranya memengaruhi konsentrasi hormon pertumbuhan dan meningkatkan aliran fotosintat dari daun menuju akar, yang pada akhirnya mendorong pertumbuhan tanaman secara menyeluruh (Budi dkk., 2015). Serapan air yang lebih besar oleh tanaman bermikoriza juga akan membawa unsur hara seperti N, P, dan K sehingga serapan hara pada tanaman meningkat (Hariani dan Erlita, 2016).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli hingga Oktober 2024, bertempat di lahan pertanian Kebonsari, Kecamatan Summersari, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur. Alat dan bahan yang digunakan yaitu cangkul, timbangan, koret,

tugal, gembor, ph meter, timba, tali rafia, papan nama, meteran, alat tulis, pupuk hayati mikoriza, benih edamame varietas R-305 (ryokkoh), pupuk anorganik (NPK 16:16:16), pupuk kandang sapi, furadan, mulsa jerami, air, pestisida serta alat bahan lainnya yang mendukung dalam pelaksanaan penelitian. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial. Perlakuan yang digunakan sebanyak 6 perlakuan. Dengan perlakuan M0: Tanpa mikoriza + 100% NPK (Kontrol), M1: 5gram pupuk mikoriza/ tanaman + 50% NPK (1gram/ tanaman), M2: 10gram pupuk mikoriza/ tanaman + 50% NPK (1gram/ tanaman), M3: 15gram pupuk mikoriza/ tanaman + 50% NPK (1gram/ tanaman), M4: 20gram pupuk mikoriza/ tanaman + 50% NPK (1gram/ tanaman), M5: 25gram pupuk mikoriza/ tanaman + 50% NPK (1gram/ tanaman). Parameter pengamatan yaitu

tinggi tanaman dan jumlah cabang pada 14HST sampai panen.

Data hasil pengamatan, dianalisis dengan menggunakan ANOVA. Apabila hasil sidik ragam menunjukkan hasil yang berbeda nyata maka akan dilakukan pengujian lebih lanjut. Uji lanjut yang digunakan adalah uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT). Apabila dari hasil analisis menggunakan ANOVA tersebut menunjukkan hasil berbeda sangat nyata, maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 1%. Jika hasil menunjukkan berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam pada penelitian tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Sidik Setiap Parameter Pengamatan

Parameter	F-Hitung (Notasi)								F Tabel	
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST	49 HST	56 HST	65 HST	5%	1%
Tinggi Tanaman	2.61 (ns)	3.33 (*)	2.97 (*)	3.21 (*)	2.96 (*)	3.06 (*)	3.00 (*)	3.35 (*)	2.90	4.56
Jumlah Cabang								4.01 (*)	2.90	4.56
Jumlah Bintil Akar								1.19 (ns)	2.90	4.56

Keterangan :

NS : Non-signifikan / Tidak berbeda nyata

HST : Hari Setelah Tanam

Tabel 1. menunjukkan hasil berbeda sangat nyata (**) pada parameter pengamatan berat polong per plot. Parameter tinggi tanaman 21HST sampai panen, jumlah cabang, berat biomassa, panjang akar, jumlah polong per sampel, dan berat polong per sampel menunjukkan hasil berbeda nyata (*). Sedangkan parameter tinggi tanaman 14HST dan jumlah bintil akar menunjukkan hasil tidak berbeda nyata (ns).

Pemberian pupuk hayati mikoriza pada parameter tinggi tanaman 14HST menunjukkan hasil tidak berbeda nyata. Hal ini dikarenakan pada usia 14 HST, tanaman masih berada pada fase awal pertumbuhan dengan sistem perakaran yang belum berkembang optimal dan simbiosis antara mikoriza dan akar belum terbentuk secara sempurna. Oleh karena itu, tanaman masih mengandalkan cadangan nutrisi yang tersimpan di dalam biji (Zulfikar dkk., 2019). Pada parameter tinggi tanaman 21HST sampai panen menunjukkan hasil berbeda nyata. Perlakuan M1 (5 gram/tanaman+50%NPK) menunjukkan hasil tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pemberian mikoriza sejak awal pertumbuhan tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil, karena mikoriza memiliki lebih banyak waktu untuk berkembang dan membentuk hifa dalam jumlah besar, sehingga mampu meningkatkan penyerapan unsur hara oleh tanaman (Bussa dkk., 2019). Menurut Purba dkk. (2014), aplikasi mikoriza berpengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman. Hal ini disebabkan oleh kemampuan mikoriza dalam menyediakan unsur hara esensial, seperti fosfor (P), yang penting untuk pembentukan energi dan mempercepat laju pertumbuhan tanaman. Ketersediaan unsur hara tersebut diperoleh melalui hubungan simbiosis antara mikoriza dan akar tanaman. Akar yang terinfeksi mikoriza akan memiliki

jangkauan penyerapan lebih luas, karena hifa mikoriza mampu menembus lapisan korteks hingga melewati kulit luar akar tanaman.

Pemberian pupuk hayati mikoriza pada parameter jumlah cabang menunjukkan hasil berbeda nyata. Perlakuan M1 (5 gram/tanaman+50%NPK) menunjukkan hasil tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Menurut Wahyudin dkk. (2015), unsur hara merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan cabang tanaman. Mikoriza secara tidak langsung mampu meningkatkan pembentukan dan penyebaran akar melalui hifa eksternal, yang kemudian berdampak pada meningkatnya penyerapan unsur hara oleh tanaman. Ukuran hifa yang sangat kecil memungkinkan penetrasi ke pori-pori tanah yang halus, sehingga dapat menyerap air meskipun kadar air tanah sangat rendah. Peningkatan penyerapan air oleh tanaman yang berasosiasi dengan mikoriza juga membawa unsur hara penting seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), sehingga ketersediaan hara bagi tanaman menjadi lebih optimal (Hariani dan Erlita, 2016).

Pemberian pupuk hayati mikoriza pada pengamatan bintil akar menunjukkan hasil tidak berbeda nyata. Pada tanaman legum, terjadi hubungan simbiosis dengan bakteri pengikat nitrogen, yakni *Rhizobium*, yang berperan dalam pembentukan bintil akar. Pertumbuhan bintil akar ini dipengaruhi oleh keberadaan *Rhizobium* yang bersimbiosis dengan akar. Hubungan ini bersifat mutualisme, di mana tanaman memperoleh nitrogen hasil fiksasi bakteri untuk mendukung pertumbuhannya, sementara bakteri mendapatkan asupan nutrisi dari tanaman inangnya (Permanasari dkk., 2016). Sementara itu, hasil pengamatan terhadap bintil akar menunjukkan perbedaan yang

tidak signifikan. Hal ini disebabkan oleh waktu pengamatan yang dilakukan saat panen, yaitu pada umur 50-60 HST, ketika bintil akar sudah mulai mengalami pelapukan, sehingga hasil pengamatan menjadi kurang relevan.

KESIMPULAN

Pemberian pupuk hayati mikoriza pada taraf M1 (5 gram/tanaman+50% NPK) dapat efektif dalam menekan penggunaan pupuk anorganik sebesar 50% dan meningkatkan penyerapan unsur hara dan meningkatkan tinggi tanaman pada 21HST sampai panen dan meningkatkan jumlah cabang.

DAFTAR PUSTAKA

- Budi, S. W., S. I. Purwanti, dan M. Turjaman. 2015. "*Fungi Mikoriza Arbuskula dan Arang Tempurung Kelapa Mempercepat Pertumbuhan Awal Bibit Calliandra calothyrsus Meissn di Media Tanah Marginal*". Jurnal Silvikultur Tropik. 6(2), 114-118. doi: [10.29244/j-siltrop.6.2](https://doi.org/10.29244/j-siltrop.6.2).
- Bussa, L. O., N. L. S. Putra, dan F. Hanum. 2019. "*Pengaruh Waktu Pemberian Mikorizaterhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (Cucumissativus L.) Varietas Harmony*". 9(17), 2088-2531.
- Hariani, F. dan Erlita. 2016."Pemberian Mikoriza dan Sludge Untuk Meningkatkan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L)". Jurnal Agrium. 20(1), 337-343. doi: [10.30596/agrium.v20i1.515](https://doi.org/10.30596/agrium.v20i1.515).
- Murnita. dan Y. A. Taher. 2021. "*Dampak Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Perubahan Sifat Kimia Tanah dan Produksi Tanaman Padi (Oriza sativa L.)*". Jurnal Menara Ilmu. 15(02), 67-76. doi: [10.31869/mi.v15i2.2314](https://doi.org/10.31869/mi.v15i2.2314).
- Nurman, A. H. 2013. "*Perbedaan Kualitas dan Pertumbuhan Benih Edamame Varietas Ryoko yang Diproduksi di Ketinggian Tempat yang Berbeda di Lampung*". Jurnal Penelitian Pertanian Terapan. 13(1), 8-12. doi: [10.25181/jppt.v13i1.163](https://doi.org/10.25181/jppt.v13i1.163).
- Permanasari, I., K. Dewi, dan M. Irfan., A. T. Arminudin. 2016. "*Peningkatan Efisiensi Pupuk Fosfat Melalui Aplikasi Mikoriza pada Kedelai*". Jurnal Agroteknologi, 6(2), 23 – 30. doi: [10.24014/ja.v6i2.2237](https://doi.org/10.24014/ja.v6i2.2237).
- Purba, P. R. O., N. Rahmawati., E. H. Kardhinata, dan A. Sahar. 2014. "*Efektivitas Beberapa Jenis Fungi Mikoriza Arbuskular terhadap Pertumbuhan Tanaman Karet (Hevea brassiliensis Muell. Arg.) dipembibitan*". Jurnal Online Agroekoteknologi. 2(2), 919 – 932. doi: [10.32734/jaet.v2i2.7182](https://doi.org/10.32734/jaet.v2i2.7182).
- Wahyudin, A., T. Nurmala, dan R. D. Rahmawati. 2015. "*Pengaruh Dosis Pupuk Fosfor dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (Vigna radiata L.) pada Ultisol Jatinangor*". Jurnal Kultivasi. 14(2), 16-22. doi: [10.24198/kultivasi.v14i2.12041](https://doi.org/10.24198/kultivasi.v14i2.12041).
- Zulfikar., Eliyani, dan A. P. D. Nazari. 2019. "*Aplikasi Mikoriza pada Tanah Lahan Reklamasi Tambang Batubara terhadap Pertumbuhan*

*dan Hasil Tanaman Kedelai
(Glycine max L. Merrill)”. Jurnal
Agrifor. 18(2), 395-404. doi:
[10.31293/af.v18i2.4357](https://doi.org/10.31293/af.v18i2.4357).*