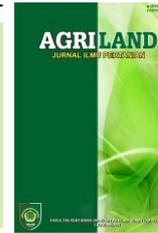




AGRILAND

Jurnal Ilmu Pertanian

Journal homepage: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/agriland>



Aplikasi pupuk hayati mikoriza dan beberapa jenis pupuk hijau terhadap hasil tanaman kedelai (*Glycine max L.*)

Applications of bio-fertilizers microrrhiza and some types of green fertilizer on the yields of soybean (*Glycine max L.*)

Christa Dyah Utami^{1*}, Herlinawati¹, dan Eva Rosdiana²

¹Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan, Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember, Jl. Mastrip Kotak pos 164, Kabupaten Jember, Indonesia. Email: christadyahutami@polije.ac.id; herlinawati@polije.ac.id

²Program Studi Pengelolaan Perkebunan Kopi, Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember, Jl. Mastrip Kotak pos 164, Kabupaten Jember, Indonesia. Email: eva_rosdiana@polije.ac.id

*Corresponding Author: Email: christadyahutami@polije.ac.id

ABSTRAK

Peningkatan produksi kedelai di Indonesia masih rendah hal ini secara umum disebabkan oleh tanah yang kurang subur. Penggunaan pupuk anorganik yang berlebih tanpa diimbangi dengan penggunaan pupuk organik dapat mengakibatkan kandungan bahan organik tanah rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari pengaplikasian pupuk hayati mikoriza arbuskula dan pupuk hijau dari tanaman paitan dan lamtoro terhadap hasil tanaman kedelai. Penelitian dilaksanakan di Desa Babakan, Kecamatan Padang, Kabupaten Lumajang dari Februari sampai Mei 2021. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok faktorial tiga ulangan dengan dosis pupuk hayati mikoriza dan jenis pupuk hijau sebagai perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pupuk hayati mikoriza dengan dosis 20 g/tanaman dan pupuk hijau yang mampu meningkatkan hasil tanaman kedelai.

Kata Kunci: Paitan, lamtoro, mikoriza arbuskular

ABSTRACT

The increase in soybean production in Indonesia is still low, this is generally caused by less fertile soil. Excessive use of inorganic fertilizers without being balanced with the use of organic fertilizers can result in low soil organic matter content. This study aims to determine the effect of the application of arbuscular mycorrhizal fertilizers and green manure from paitan and lamtoro plants on soybean yields. The research was conducted in Babakan Village, Padang District, Lumajang Regency from February to May 2021. The research method used a factorial randomized block design with three replications with a dose of mycorrhizal biofertilizer and green manure as a treatment. The results showed that the combination of mycorrhizal biofertilizer at a dose of 20 g/plant and green manure was able to increase soybean yields.

Keywords: Paitan, lamtoro, arbuscular mycorrhiza

Pendahuluan

Pertambahan jumlah penduduk di Indonesia mengakibatkan jumlah konsumsi kedelai juga mengalami peningkatan. Karena laju pertumbuhan produksi lebih rendah dari laju konsumsi nasional maka akan menyebabkan meningkatnya angka impor kedelai. Menurut Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian, (2018) besaran volume impor selalu mengikuti tingginya defisit kedelai dalam negeri. Peningkatan produksi kedelai di

Indonesia masih rendah hal ini secara umum disebabkan oleh tanah yang kurang subur. Penggunaan pupuk anorganik yang berlebih tanpa diimbangi dengan penggunaan pupuk organik dapat mengakibatkan kandungan bahan organik tanah rendah.

Menyikapi kendala-kendala tersebut maka perlunya usaha peningkatan produksi kedelai dengan suatu tindakan pengembalian atau penambahan unsur hara melalui pemupukan, salah satu caranya dengan pemberian pupuk hijau. Menurut

Munir dan Swasono, (2012) hasil proses produksi pupuk hijau organik menunjukkan, bahwa pupuk hijau organik dengan bahan baku dari daun trembesi, paitan dan lamtoro patut dan layak untuk digunakan sebagai pupuk organik.

Untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk dan penyerapan hara oleh tanaman maka salah satu caranya yaitu dengan memanfaatkan jasad hidup yang dapat menambat unsur hara nitrogen atau melarutkan Fosfor dalam bentuk tersedia bagi tanaman, dengan menggunakan Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA). CMA mampu melarutkan Kalium, merombak bahan organik, menghasilkan fitohormon, serta menghasilkan antibodi bagi tanaman, biopestisida tanaman dan mereduksi akumulasi kadar logam berat yang terkandung dalam tanah.

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Suherman *et al.*, (2012) menyatakan bahwa pemberian dosis CMA 8 g/tanaman berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan memberikan hasil terbaik terhadap berat biji pertanaman sampel dan berat 1000 biji kedelai.

Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di Desa Babakan, Kecamatan Padang, Kabupaten Lumajang dari Februari sampai Mei 2021. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi cangkul, kenco, gembor, ember/timba, tugal, meteran, sabit/koret, knapsack, handsprayer, timbangan, gelas ukur, alat tulis, papan nama/plang nama, spidol permanen, tali raffia, plastik, benih kedelai varietas wilis, inokulan cendawan mikoriza arbuskular, pupuk hijau (Paitan dan Lamtoro), Urea, SP-36, KCl, Insektisida berbahan aktif Metomil 40%.

Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok factorial dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah dosis pupuk hayati mikoriza (M) yang terdiri dari 4 taraf yaitu: tanpa mikoriza (M0), 10 g/tanaman (M1), 15 g/tanaman (M2), dan 20 g/tanaman (M3). Faktor kedua adalah jenis pupuk hijau (P) yang terdiri dari 3 taraf yaitu: tanpa pupuk hijau (P0), pupuk hijau paitan (P1), dan pupuk hijau lamtoro (P2).

Pembuatan pupuk hijau dilakukan dengan mencacah 54 kg daun dari tanaman paitan dan lamtoro, selanjutnya mencampur dedak halus atau bekatul 18 kg dengan daun dari tanaman paitan dan lamtoro yang sudah

tercacah. Melarutkan gula pasir 90 g dengan 9 L air dan dicampur bakteri EM4 90 mL, kemudian larutan tersebut disiram ke campuran daun dari tanaman Paitan (*Thitonia diversifolia*) dan tanaman Lamtoro (*L. leucocephala*) dan bekatul. Campuran pupuk hijau yang sudah diaduk lalu diletakkan di atas terpal lalu digundukkan hingga ketinggian 15-20 cm, dan ditutup dengan rapat. Dalam waktu 30 hari pupuk hijau sudah siap digunakan.

Persiapan lahan meliputi pembajakan tanah sedalam 25 cm. Selanjutnya dilakukan proses pembuatan bedengan dan pengemburan lahan dengan menggunakan cangkul. Pembuatan bedengan dengan luas bedengan 1.5 m x 1.5 m, tinggi 30 cm dan lebar antar plot 0.5 m. lebar antar blok 1 m. Benih yang digunakan yaitu kedelai Varietas Anjasmoro sebanyak 569.52 g. Aplikasi perlakuan pupuk hijau sebagai pupuk dasar dilakukan satu minggu sebelum penanaman, pemberian pupuk dasar menggunakan pupuk hijau dari tanaman paitan dan tanaman lamtoro masing-masing dengan dosis 20 t/ha dengan cara ditabur pada bedengan yang selanjutnya dicampur menggunakan cangkul lalu bedengan diratakan kembali. Benih kedelai ditanam dengan jarak tanam 40 cm x 20 cm. Sebelum diisi dengan benih, lubang tanam terlebih dahulu diaplikasikan pupuk hayati mikoriza yang mengandung *Glomus sp* dengan kerapatan spora 108 spora/g.

Pemeliharaan meliputi penyulaman, pengairan, penjarangan, penyiangan, pemupukan dan pengendalian organisme pengganggu tanaman. Pengairan dilakukan pada masa kritis tanaman. Penjarangan dilakukan pada umur 7 HST. Penyiangan dilakukan setiap 2 kali seminggu. Pada saat proses penyiangan dapat juga dilakukan proses pembumbunan, yang bertujuan agar batang tanaman kedelai kokoh dan tidak mudah rebah. Pemupukan dilakukan dengan pemberian pupuk susulan sebanyak 3 kali dengan dosis pupuk Urea 25 kg/ha, pupuk SP-36 100 kg/ha dan pupuk KCl 75 kg/ha. Pemupukan dilakukan secara ditugal dengan jarak sekitar 10 cm dari benih atau tanaman dengan kedalaman sekitar 5 cm. Pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) yaitu hama, penyakit, dan gulma menggunakan insektisida berbahan aktif Metomil 40% dengan konsentrasi 15 g/14 L air. Penyemprotan dilakukan pada

saat tanaman berumur 14 hari setelah tanam (HST) dan 35 HST.

Pemanenan tanaman kedelai pada saat tanaman berumur 92 HST. Pengamatan berat biomassa pada tanaman kedelai dilakukan setelah panen dengan cara menimbang berat biomassa yang sudah dikering anginkan. Parameter pengamatan variabel produksi meliputi jumlah polong, berat polong basah perplot dan persampel, berat polong kering perplot dan persampel dan berat biji kering perplot dan persampel. Untuk mengetahui pengaruh kombinasi perlakuan pengaplikasian Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) dengan aplikasi pupuk hijau terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai maka dilakukan analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila terdapat perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan Uji Duncan pada taraf 5%.

Hasil dan Pembahasan

Berat Biomassa (g)

Hasil nalisis sidik ragam menunjukkan bahwa secara mandiri jenis pupuk hijau berpengaruh nyata terhadap berat biomassa tanaman kedelai (Tabel 1). Sedangkan dosis mikoriza dan kombinasi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap berat biomassa tanaman kedelai.

Tabel 1 menunjukkan bahwa biomassa terberat diperoleh pada perlakuan pupuk hijau paitan, yaitu 91.25 g, sedangkan berat

biomassa terendah diperoleh pada perlakuan tanpa pupuk hayati, yaitu 75.06 g.

Biomassa kedelai lebih berat dengan pemberian pupuk hijau Paitan disebabkan unsur N yang terkandung dalam tanaman Paitan dapat berperan sebagai penyusun klorofil dan bahan organik dalam biji seperti asam amino, protein, koenzim, klorofil dan sejumlah bahan lain yang akan digunakan oleh tanaman untuk meningkatkan bahan kering tanaman. Selain, unsur N, tanaman paitan juga mengandung unsur K cukup tinggi yang memiliki peran penting dalam memperkuat tubuh tanaman supaya daun bunga dan buah tidak mudah rontok, memperbaiki ukuran dan kualitas buah pada masa generatif.

Tabel 1. Berat biomassa (g) tanaman kedelai dengan perlakuan jenis pupuk hijau

Jenis Pupuk Hijau	Berat Biomassa (g)
Tanpa Pupuk Hijau	75.06b
Paitan	91.25a
Lamtoro	89.55a

Keterangan: Angka yang diikuti notasi berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan

Jumlah Polong Persampel

Hasil nalisis sidik ragam menunjukkan bahwa jenis pupuk hijau dan kombinasi antara perlakuan berpengaruh nyata terhadap jumlah polong kedelai persampel, sedangkan dosis mikoriza berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah polong kedelai persampel (Tabel 2).

Tabel 2. Jumlah polong (jumlah) kedelai persampel dengan perlakuan dosis mikoriza dan jenis pupuk hijau

Perlakuan	Dosis Mikoriza (g/tanaman) (M)				Rataan (P)
	0	10	15	20	
Jenis pupuk hijau (P)					
Tanpa pupuk hijau	74.59c	82.00bc	87.85b	70.96c	78.85b
Paitan	100.41a	94.85ab	81.67bc	102.55a	94.87a
Lamtoro	101.78a	86.96a	87.52b	93.67ab	92.48a
Rataan (M)	92.26	87.94	85.68	89.06	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan.

Angka pada Rataan (P) diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan.

Angka pada Rataan (M) tanpa huruf menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan.

Tabel 2 menunjukkan bahwa kombinasi antara perlakuan jenis pupuk hijau dan dosis mikoriza berpengaruh nyata terhadap jumlah polong kedelai persampel. Jumlah polong persampel terbanyak diperoleh pada kombinasi perlakuan jenis pupuk Paitan dan

dosis mikoriza 20 g/tanaman, yaitu 102.55 polong, sedangkan jumlah polong persampel terendah diperoleh pada kombinasi tanpa pupuk hijau dan dosis mikoriza 20 g/sampel, yaitu 70.96 polong. Dengan adanya penambahan pupuk hijau pada tanah, maka

terdapat masukan bahan organik yang dapat digunakan sebagai sumber energi bagi mikoriza untuk hidup berkembang. Salah satu peranan dari mikoriza yaitu mikoriza dapat menyerap unsur fosfat dalam tanah dengan bantuan hifa eksternal yang segera diubah menjadi senyawa polifosfat yang kemudian dipecah menjadi fosfat organik yang dapat diserap oleh tanaman. Unsur fosfat tersebut dapat membantu tanaman

dalam merangsang pembentukan polong dan biji dari tanaman kedelai.

Berat Basah Polong Persampel (g)

Hasil nalisis sidik ragam menunjukkan bahwa jenis pupuk hijau dan dosis mikoriza berpengaruh nyata terhadap berat basah polong kedelai persampel, sedangkan kombinasi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap berat basah polong kedelai persampel (Tabel 3).

Tabel 3. Berat basah polong persampel (g) tanaman kedelai dengan perlakuan dosis mikoriza dan jenis pupuk hijau

Perlakuan	Dosis Mikoriza (g/tanaman) (M)				Rataan (P)
	0	10	15	20	
Jenis pupuk hijau (P)					
Tanpa pupuk hijau	46,01	46,17	46,15	46,21	46,14b
Paitan	40,13	50,19	54,01	73,10	54,36a
Lamtoro	53,23	53,67	53,52	54,32	53,69ab
Rataan (M)	46,46b	50,01b	51,23ab	57,88a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan.

Angka pada Rataan (P) diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan.

Angka pada Rataan (M) diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan.

Tabel 3 menunjukkan bahwa secara mandiri jenis pupuk hijau berpengaruh nyata terhadap berat basah polong persampel. Polong kedelai terberat diperoleh pada perlakuan pupuk hijau paitan, yaitu berturut-turut sebesar 54,36 g, sedangkan berat basah polong kedelai terendah diperoleh pada perlakuan tanpa pupuk hijau, yaitu 46.14 g.

Lebih beratnya polong kedelai dengan pemberian pupuk hijau paitan diduga pemberian pupuk hijau tanaman Paitan (*T. diversifolia*) dapat memenuhi kandungan hara pada tanaman karena mengandung unsur hara N, P, dan K yang cukup tinggi sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Tanaman paitan memiliki kandungan hara sebesar 3.06% N, 0.25% P, 5.75% K, 1.69% Ca, 0.16% Mg dan 54.88% C (Lestari, 2011). Unsur hara tersebut dalam perannya dapat membantu terbentuknya bunga yang akan mempengaruhi jumlah polong dimana jumlah polong yang terbentuk nantinya akan mempengaruhi berat polong basah, berat polong kering dan berat kering biji. Semakin banyak jumlah polong yang didapatkan maka berpengaruh terhadap banyak berat polong yang didapat.

Tabel 3 menunjukkan pula bahwa dosis mikoriza berpengaruh nyata terhadap berat basah polong kedelai. Polong terberat diperoleh pada perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman, yaitu 57.88 g dan terendah pada perlakuan tanpa mikoriza (0 g/tanaman), yaitu 46.46 g. Hal ini disebabkan mikoriza dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara sehingga dengan ketersediaan unsur hara yang seimbang maka akan memperlancar proses fotosintesis dan menyebabkan laju fotosintesis meningkat, sehingga fotosintat yang dihasilkan juga meningkat dan selanjutnya digunakan dalam pembentukan polong.

Berat Basah Polong Perplot (kg)

Hasil nalisis sidik ragam menunjukkan bahwa jenis pupuk hijau, dosis mikoriza, serta kombinasi antara kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap berat basah polong kedelai perplot (Tabel 4).

Tabel 4 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan antara jenis pupuk hijau dan dosis mikoriza berpengaruh nyata terhadap berat basah polong perplot. Polong kedelai terberat diperoleh pada kombinasi perlakuan pupuk hijau paitan dengan dosis mikoriza 20 g/tanaman, yaitu sebesar 2.29 kg, sedangkan berat basah polong kedelai

terendah per plot diperoleh pada kombinasi perlakuan antara tanpa pupuk hijau dan tanpa mikoriza, yaitu 1.64 kg.

Adanya interaksi antara pupuk hijau dan pupuk hayati mikoriza diperkuat dari hasil penelitian Nurbaity *et al.* (2009) yang menyatakan bahwa dari segi kimia tanah, CMA dapat membantu penyerapan unsur hara P, Mg, K, Fe dan Mn, sementara pupuk hijau lamtoro dan paitan bisa

menyumbangkan hara C dan N sumber makanan dan menjadi tempat bagi CMA dan mikroorganisme lainnya untuk hidup dan berkembang. Unsur-unsur hara tersebut merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan oleh tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangannya.

Tabel 4. Berat basah polong perplot (kg) tanaman kedelai dengan perlakuan dosis mikoriza dan jenis pupuk hijau

Perlakuan	Dosis Mikoriza (g/tanaman) (M)				Rataan (P)
	0	10	15	20	
Jenis pupuk hijau (P)					
Tanpa pupuk hijau	1.64b	1.77b	1.88b	1.91b	1.81b
Paitan	1.74b	1.74b	2.27a	2.29a	2.011
Lamtoro	1.78b	1.83b	1.81b	2.21a	1.911b
Rataan (M)	1.72b	1.78b	1.99a	2.14a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan.

Angka pada Rataan (P) diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan.

Angka pada Rataan (M) diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan.

Berat Kering Polong Persampel (g)

Hasil nalisis sidik ragam menunjukkan bahwa jenis pupuk hijau, dan dosis mikoriza berpengaruh nyata terhadap berat kering polong kedelai persampel, sedangkan kombinasi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering polong kedelai persampel (Tabel 5).

Tabel 5 menunjukkan bahwa pupuk hijau berpengaruh nyata terhadap berat kering polong kedelai persampel. Polong terberat diperoleh pada perlakuan pupuk hijau paitan, yaitu 52.57 g, dan terendah

pada perlakuan tanpa pupuk hijau, yaitu 36.32 g. Menurut Siregar dan Nuraini (2021), tanaman paitan memiliki C/N rasio 15.71 merupakan C/N rasio yang rendah sehingga tanaman paitan sebagai pupuk hijau cepat terdekomposisi dan dapat melepaskan unsur N, P dan K yang tersedia bagi tanaman. Unsur hara tersebut memiliki perannya masing-masing seperti unsur P. Fungsi P sebagai salah satu unsur penyusun protein, dibutuhkan untuk pembentukan bunga, buah dan biji, merangsang pertumbuhan akar menjadi memanjang dan tumbuh kuat sehingga tanaman akan tahan kekeringan

Tabel 5. Berat kering polong persampel (g) tanaman kedelai dengan perlakuan dosis mikoriza dan jenis pupuk hijau

Perlakuan	Dosis Mikoriza (g/tanaman) (M)				Rataan (P)
	0	10	15	20	
Jenis pupuk hijau (P)					
Tanpa pupuk hijau	36.33	36.21	36.30	36.45	36.32b
Paitan	36.51	40.14	42.23	51.39	42.57a
Lamtoro	36.71	40.91	42.13	48.66	42.10a
Rataan (M)	36.52b	39.09b	40.22ab	45.50a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan.

Angka pada Rataan (P) diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan.

Angka pada Rataan (M) diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan.

Tabel 5 menunjukkan pula bahwa perlakuan dosis mikoriza berpengaruh nyata terhadap berat kering polong kedelai persampel. Polong kedelai terberat diperoleh pada perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman, yaitu sebesar 45.50 g, sedangkan berat basah polong kedelai terendah diperoleh pada perlakuan tanpa mikoriza, yaitu 36.52 g. Hal ini disebabkan mikoriza menyediakan unsur hara P tersedia bagi tanaman, apabila tanaman kekurangan fosfor akan menyebabkan tanaman menjadi kerdil, pembungaan dan pertumbuhan biji menjadi terhambat sehingga kualitas polong dan biji yang dihasilkan tidak baik. Mikoriza mampu menghasilkan asam organik yang bersifat khelat yang dapat melepaskan unsur hara P yang pada awalnya diikat oleh Al dan Fe didalam tanah.

Berat Kering Polong Perplot (kg)

Hasil nalisis sidik ragam menunjukkan bahwa dosis mikoriza dan kombinasi antara kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap berat kering polong kedelai perplot, sedangkan jenis pupuk hijau berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering polong kedelai perplot (Tabel 6).

Tabel 6 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan pupuk hijau dan dosis mikoriza berpengaruh nyata terhadap berat kering polong kedelai perplot. Polong terberat diperoleh pada kombinasi perlakuan pupuk hijau paitan dan dosis mikoriza 20 g/tanaman, yaitu 1.65 kg, dan terendah pada kombinasi perlakuan tanpa pupuk hijau dan tanpa mikoriza, yaitu 1.28 kg. Dengan adanya penambahan pupuk hijau tanaman Paitan yang memiliki kandungan unsur hara yang lengkap terutama unsur hara C-organik, maka karbon tersebut dapat dimanfaatkan oleh mikoriza sebagai sumber makanan untuk hidup dan berkembang dengan membentuk spora yang lebih banyak yang berfungsi menyerap air dan unsur hara terutama unsur P yang dapat merangsang pembentukan polong dan memperbaiki ukuran dan kualitas polong pada masa generatif. Subiksa (2002) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman meningkat dengan adanya mikoriza karena meningkatnya unsur hara, ketahanan terhadap kekeringan, perlindungan dari patogen akar dan unsur toksik serta meningkatkan pertumbuhan zat pengatur tumbuh.

Tabel 6. Berat kering polong perplot (kg) tanaman kedelai dengan perlakuan dosis mikoriza dan jenis pupuk hijau

Perlakuan	Dosis Mikoriza (g/tanaman) (M)				Rataan (P)
	0	10	15	20	
Jenis pupuk hijau (P)					
Tanpa pupuk hijau	1.28c	1.44bc	1.42bc	1.50ab	1.41
Paitan	1.33bc	1.46b	1.43bc	1.65a	1.47
Lamtoro	1.28c	1.33bc	1.64a	1.64a	1.47
Rataan (M)	1.30c	1.41b	1.51b	1.61a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan.

Angka pada Rataan (P) diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan.

Angka pada Rataan (M) diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan.

Berat Kering Biji Persampel (g)

Hasil nalisis sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk hijau dan dosis mikoriza berpengaruh nyata terhadap berat kering biji kedelai persampel, sedangkan kombinasi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering biji kedelai persampel (Tabel 7).

Tabel 7 menunjukkan bahwa pupuk hijau berpengaruh nyata terhadap berat kering biji kedelai persampel. Biji kedelai terberat diperoleh pada perlakuan pupuk hijau paitan, yaitu 29.77 g, dan terendah

pada perlakuan tanpa pupuk hijau, yaitu 25.56 g. Hasil penelitian Phiri *et al.* (2003) menunjukkan bahwa tanaman paitan dapat meningkatkan unsur P pada tanah kahat P di Colombia. Selain itu, tanaman paitan dapat menurunkan tingkat jerap P, Al, DAN Fe aktif. Unsur P sendiri membantu dalam pembentukan mineral dan protein yang sangat dibutuhkan oleh tanaman, dapat merangsang pembentukan bunga, buah dan biji, serta mampu menambah berat biji tanaman kedelai (Yusuf *et al.*, 2017). Hasil penelitian Hadirah (2011) menunjukkan

bahwa pemupukan fosfat memiliki pengaruh sangat nyata terhadap produksi biji kedelai yaitu berat biji kering. Demikian pula hasil penelitian Kurniansyah (2010) menunjukkan bahwa penambahan pupuk hijau paitan

memberikan pengaruh terbaik pada bobot kering biji kedelai dibandingkan dengan penambahan *Centrosema pubescens* atau perlakuan kotoran ayam.

Tabel 7. Berat kering biji persampel (g) tanaman kedelai dengan perlakuan dosis mikoriza dan jenis pupuk hijau

Perlakuan	Dosis Mikoriza (g/tanaman) (M)				Rataan (P)
	0	10	15	20	
Jenis pupuk hijau (P)					
Tanpa pupuk hijau	25.28	25.75	25.17	26.05	25.56b
Paitan	25.97	27.86	28.71	36.55	29.77a
Lamtoro	25.97	28.76	28.86	33.18	29.19a
Rataan (M)	25.74b	27.46b	27.58b	31.93a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan.

Angka pada Rataan (P) diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan.

Angka pada Rataan (M) diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan.

Tabel 7 menunjukkan pula bahwa perlakuan dosis mikoriza berpengaruh nyata terhadap berat kering biji kedelai persampel. Biji kedelai terberat diperoleh pada perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman, yaitu sebesar 31.93 g, sedangkan berat kering biji kedelai terendah diperoleh pada perlakuan tanpa mikoriza, yaitu 25.74 g. Hal ini diduga karena akar tanaman kedelai yang terinfeksi oleh mikoriza dapat memperluas serapan hara dan air sehingga pertumbuhan tanaman kedelai dapat meningkat, hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sasli (2013) menyatakan bahwa pupuk hayati mikoriza arbuskula yang dihasilkan bisa meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai di tanah gambut.

Berat Kering Biji Perplot (kg)

Hasil nalisis sidik ragam menunjukkan bahwa dosis mikoriza berpengaruh nyata terhadap berat kering biji kedelai perplot, sedangkan jenis pupuk hijau serta kombinasi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering biji kedelai perplot (Tabel 8).

Tabel 8. Berat kering biji perplot (kg) tanaman kedelai dengan perlakuan mikoriza

Dosis Mikoriza	Berat Kering Biji (kg)
0 g/tan	0.91c
10 g/tan	1.01b
15 g/tan	1.05ab
20 g/tan	1.14a

Keterangan: Angka yang diikuti notasi berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan

Tabel 8 menunjukkan bahwa dosis mikoriza berpengaruh nyata terhadap berat kering biji kedelai perplot. Biji kedelai terberat diperoleh pada perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman, yaitu 1.14 kg, dan terendah pada perlakuan tanpa mikoriza, yaitu 0.91 kg. Peranan mikoriza yang dapat menyediakan unsur-unsur hara yang dibutuhkan tanaman dan dapat meningkatkan serapan P oleh tanaman dapat berpengaruh terhadap proses pengijisian biji, pemasakan buah, dan meningkatkan produksi biji-bijian (Mulyani, 2002). Menurut Fachrudin (2000), tanaman yang kekurangan P akan menghasilkan polong yang tidak sempurna, ukuran polong kecil dan biji tidak sempurna.

Produksi kedelai yang didapatkan dari hasil penelitian ini sebesar 35.43 g. Hasil ini diperoleh dengan perhitungan berat biji kering persampel dikalikan banyaknya populasi dalam luasan 81 m². Apabila dikonversikan ke dalam luasan hektar maka hasil yang diperoleh adalah sebesar 4,393,337.5 g/ha atau setara 4.39 t/ha. Rata-rata produksi nasional kedelai sebesar 2 t/ha, dengan perlakuan pupuk hayati mikoriza dan aplikasi pupuk hijau tanaman Paitan dan Lamtoro pada penelitian ini dapat meningkatkan produksi kedelai sebesar 119.5%. Hal ini diduga dengan pemberian bahan organik seperti pupuk hijau tanaman Paitan dan Lamtoro serta pupuk hayati mikoriza dapat menambah unsur hara pada tanah sehingga meningkatkan produksi tanaman kedelai.

Kesimpulan

1. Kombinasi perlakuan antara pupuk hijau dari tanaman Paitan (*T. diversifolia*) dengan pupuk hayati mikoriza 20 g/tanaman menghasilkan rata-rata terbaik pada jumlah polong (102.55), berat basah polong perplot (2.29 kg) dan beratkering polong perplot (1.65 kg).
2. Aplikasi 20 g/tanaman pupuk hayati mikoriza menghasilkan berat basah polong persampel (57.88 g), berat basah polong basah perplot (2.14 kg), berat kering polong persampel (45.49 g), berat kering polong perpot (1,6 kg), berat kering biji persampel (31.93 g) dan berat kering biji perplot (1.14 kg) .
3. Aplikasi pupuk hijau Paitan (*T. diversifolia*) menghasilkan jumlah polong (94.87), berat basah polong persampel (54.36 g), berat basah polong perplot (2.01 kg), berat kering polong persampel (45.27 g) dan berat kering biji persampel (29.77 g), sedangkan aplikasi pupuk hijau Lamtoro (*L. leucocephala*) menghasilkan rata-rata terbaik pada berat biomassa (91.25 g).

Daftar Pustaka

- Bárzana, G., Aroca, R., Paz, J.A., Chaumont, F., Martinez-Ballesta, M.C., Carvajal, M., Ruiz-Lozano, J.M. 2012. Arbuscular mycorrhizal symbiosis increases relative apoplastic water flow in roots of the host plant under both well-watered and drought stress conditions. *Annals of Botany*, 109(5), 1009–1017.
<https://doi.org/10.1093/aob/mcs007>
- Hadirah, F. 2011. Pengaruh Pengapuran dan Pemupukan Fosfat Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Biji Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Takengon (ID): Universitas Gajah Putih. Takengon.
- Kurniansyah, D. 2010. Produksi kedelai organik panen kering dari dua varietas kedelai dengan berbagai jenis pupuk organik.[skripsi] (p. 60). Bogor (ID): Departemen Agronomi Dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Lestari, S.A.D. 2011. Pengaruh bahan organik dan jenis dekomposer terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* [L.] Merrill). [Skripsi]. Bogor (ID): Departemen Agronomi Dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor., 59.
- Masria. 2015. Peranan Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) untuk Meningkatkan Resistensi Tanaman Terhadap Cekaman Kekeringan dan Ketersediaan P Pada Lahan Kering. *Jurnal Partner*, 1, 48–56.
- Mauk, W. 2017. Pengaruh Variasi Dosis Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) Terhadap Hasil Simbiosis, Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merill) Dan Kualitas Tanah Pada Media Tanah Bekas Tambang Batu Kapur Gunung Kidul. [Skripsi]. Repository Universitas Sanata Dharma, 1–77.
- Munir, M., Swasono, M.A.H. 2012. Potensi pupuk hijau organik (daun trembesi, daun paitan, daun lantoro) sebagai unsur kestabilan kesuburan tanah. *Agromix*, 3(2), 1–17.
- Nurbaity, A., Herdiyantoro, D., Mulyani, O. 2009. Pemanfaatan bahan organik sebagai bahan pembawa inokulan fungi mikoriza arbuskula. *Jurnal Biologi*, 13(1): 7–11.
- Phiri, S., Rao, I.M., Barrios, E., Singh, B.R. 2003. Plant growth, mycorrhizal association, nutrient uptake and phosphorus dynamics in a volcanic-ash soil in Colombia as affected by the establishment of tithonia di versifolia. *Journal of Sustainable Agriculture*, 21(3): 41–59.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. 2018. Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan Kedelai. In Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Sasli, I. 2013. Respon tanaman kedelai terhadap pupuk hayati Mikoriza Arbuskula hasil rekayasa spesifik gambut. *Jurnal Agrovigor*, 6(1): 73–80.
- Siregar, L., Nuraini, Y. 2021. Pengaruh kualitas kompos paitan (*Tithonia Diversifolia*) dan kotoran sapi terhadap hasil dan bintil akar tanaman kedelai (*Glycine max*. L.)

- pada Alfisol. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 8(1): 249–258.
- Subiksa, I.G.M. 2002. Pemanfaatan mikoriza untuk penanggulangan lahan kritis. *Makalah Falsafah Sains*, 702.
- Suherman, S., Rahim, I., Akib, M.A. (2012). Aplikasi Mikoriza Vesikular Arbuskular terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Jurnal Galung Tropika*, 1(1): 1–6.
- Sumarno, S., Widjianto, H., Kusuma W,R. 2017. Pemberian pupuk alam terhadap serapan Nitrogen dan hasil sawi di Alfisols. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*, 19(2): 33–38.
- Yusuf, F., Hadie, J., Yusran, M.F.H. 2017. Respon tanaman kedelai terhadap serapan hara NPK pupuk daun yang diberikan melalui akar dan daun pada tanah gambut dan podsolik. *Jurnal Daun*, 4(1): 17–28.