

APLIKASI RHIZOBIUM DAN KOMPOS GULMA AIR PLUS DALAM PENINGKATAN PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KEDELAI (*Glycine max* (L) MERILL) BERBASIS SUMBER DAYA LOKAL

Evita, Trias Novita dan Jasminarni

Fakultas Pertanian, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

Email corresponding author: evita@unja.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh efektifitas pemberian rhizobium dan jenis kompos gulma air dan mendapatkan dosis rhizobium dan jenis kompos gulma air yang terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai sehingga didapat tanaman yang sehat dan bebas dari pupuk sintesis untuk menuju pertanian organik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu dosis rhizobium dan jenis kompos gulma air. Perlakuan tersebut adalah sebagai berikut : Faktor pertama adalah dosis rhizobium (r) yang terdiri dari 4 taraf yaitu : r0 = Tanpa rhizobium, r1 = rhizobium 5 g kg⁻¹ benih, r2 = rhizobium 10 g kg⁻¹ dan r3 = rhizobium 15 g kg⁻¹ benih. Faktor kedua adalah jenis kompos gulma air (k) dengan 3 taraf yaitu : k0 = tanpa kompos, k1 = kompos kiambang 10 ton ha⁻¹, k2 = kompos azolla 10 ton ha⁻¹. Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah polong per tanaman, bobot polong per tanaman, berat 100 biji, dan jumlah bintil akar yang terdeteksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi pemberian rhizobium dan kompos gulma air terhadap parameter jumlah bintil akar. Pemberian rhizobium secara tunggal mampu meningkatkan parameter bobot biji per tanaman dan bobot 100 biji. Namun, pada parameter tinggi tanaman dan jumlah polong berisi per tanaman, pemberian rhizobium dan kompos gulma air secara tunggal maupun interaksi kedua perlakuan tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata. Pemberian rhizobium 10 g kg⁻¹ benih memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

Kata Kunci: kedelai, rhizobium dan kompos gulma air

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) adalah komoditi pangan yang mengandung protein nabati, aman dikonsumsi dan harganya murah. Biasanya kedelai dimakan dalam bentuk olahan seperti tahu, tempe, kecap, tauco, susu kedelai, dan berbagai bentuk makanan ringan. Kedelai merupakan tanaman terpenting ketiga setelah padi dan jagung (Adisarwanto, 2014).

Produksi kedelai masih rendah disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah teknik budidaya, lingkungan, serta kurang tersedianya unsur hara dalam tanah. Perlu pembaruan untuk menaikkan produksi. Usaha meningkatkan produksi dan kualitas tanaman kedelai pada tanah ultisol adalah dengan penggunaan jasad-jasad mikro tanah yang bisa menaikkan serapan unsur hara oleh tanaman. Perbaikan tersebut dapat dilakukan dengan pemberian pupuk hayati dan kompos. Diantara pupuk hayati yang sering digunakan adalah rhizobium (Novriani 2011)

Kelompok bakteri yang bisa penyedia hara bagi kedelai adalah rhizobium. Kelompok bakteri ini dapat menginfeksi akar tanaman sehingga terbentuknya bintil akar. Bintil akar dapat mengambil nitrogen di atmosfer dan mendistribusikan sebagai unsur hara yang diperlukan tanaman inang. Rhizobium dapat memberikan Nitrogen dalam bentuk asam amino (Novriani, 2011). Tanaman sangat membutuhkan unsur hara nitrogen dalam pertumbuhan pada akar, batang dan daun. Keuntungan dari penggunaan inokulan rhizobium selain dapat memenuhi

kebutuhan nitrogen tanaman, juga tidak mencemari lingkungan Rhizobium juga berdampak positif terhadap struktur tanah.

Selain rhizobium cara lain untuk memperbaiki produksi tanaman kedelai yang lebih tinggi dan kualitas yang baik yaitu dengan meningkatkan kesuburan tanah yaitu dengan pemberian kompos. Kompos berfungsi dalam perbaikan sifat fisika, kimia biologi tanah dengan meningkatkan kandungan bahan organik tanah serta meningkatkan aktifitas organisme tanah dan dapat mencegah degradasi lahan. Kompos merupakan pupuk alami dari bahan organik. Salah satu bahan organik yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku kompos yang memanfaatkan sumberdaya lokal yang sangat melimpah di Provinsi Jambi adalah gulma air yaitu kiambang (*Salvinia molesta*) dan *Azolla pinnata*.

Gulma air adalah salah satu jenis tanaman pengganggu yang tumbuh subur di kolam, sawah, danau payau dan saluran air sehingga menutupi permukaan air. Dalam waktu satu minggu gulma air ini mampu berkembang dan memperbanyak populasinya menjadi dua kali lipat, sehingga mencemari lingkungan. Salah satu cara agar gulma tersebut dapat memiliki nilai ekonomis adalah dengan memanfaatkan sebagai pupuk kompos. Sebagai pupuk alami, keberadaan kompos terutama sangat dibutuhkan untuk memperbaiki kondisi fisik tanah, di samping untuk menyuplai unsur hara. Teknologi pengomposan gulma air plus ini dapat dibuat dengan cara pengomposan yang diinokulasikan *Trichoderma* sp. *Trichoderma* sp ini dapat mempercepat penguraian bahan organik dan memperbaiki kualitas bahan organik. *Trichoderma* sp berperan dalam mempercepat pengomposan dan dapat menekan pertumbuhan jamur penyebab penyakit. *Trichoderma* sp yang diinokulasikan pada bahan organik seperti limbah pertanian akan mempercepat pertumbuhan cendawan antagonis tersebut dan berperan juga sebagai biofungisida sehingga akan meningkatkan kemampuannya untuk membunuh patogen tular tanah.

Penelitian Setyawan *et al.*, 2015 menyatakan bahwa pertumbuhan dan hasil kacang tanah yang dikombinasikan 10 g kg⁻¹ rhizobium dengan pupuk organik petrogenik 10 ton ha⁻¹ memberikan pengaruh nyata dan dapat meningkatkan produksi tanaman kacang tanah sebesar 52,4% dibandingkan dengan tanpa pemberian rhizobium dan pupuk organik petrogenik. Fitriana *et al.*, (2015) hasil penelitian pada kacang tanah, dimana penambahan rhizobium 10 g kg⁻¹ benih yang dikombinasikan dengan pupuk kandang ayam memberikan hasil jumlah polang dan hasil panen lebih banyak dan berbeda nyata dibandingkan dengan tanpa rhizobium dan pupuk kandang.

Hasil penelitian Evita *et al.*, 2018 pemberian kompos paitan 10 ton ha⁻¹ yang diaplikasikan dengan mulsa paitan 15 ton ha⁻¹. memberikan hasil tertinggi terhadap berat kering tajuk, bobot 100 biji dan hasil per ton tanaman kedelai edamame

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di *Teaching and Research Farm* Fakultas Pertanian Universitas Jambi, Desa Mendalo Indah, Kecamatan Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi yang berada pada ketinggian 35 m dpl dan Jenis tanah Ultisol. Penelitian dilakukan mulai bulan Mei sampai Agustus 2021. Bahan yang dimenggunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Anjasmoro, gulma air (kiambang dan azolla) sebagai sumber bahan baku kompos, pupuk kandang, rhizobium. Alat yang digunakan adalah alat-alat untuk budidaya daya pertanian dan alat-alat tulis yang dibutuhkan.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial. 2 faktor yaitu rhizobium dan kompos gulma air. Faktor pertama adalah rhizobium (r) yang terdiri dari 4 taraf yaitu : r0 = Tanpa inokulum rhizobium, r1 = 5 g kg⁻¹ benih, r2 = 10 g kg⁻¹ benih, r3 = 15 g kg⁻¹ benih. Faktor kedua adalah kompos

gulma air (k) dengan 3 taraf yaitu :k0 = tanpa kompos, k1 = kiambang 10 ton ha⁻¹, k2 = azolla 10 ton ha⁻¹. Ada 12 kombinasi perlakuan, setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 36 satuan percobaan. Ukuran petak percobaan 180 cm x 150 cm jarak antar petak 1,5 m, Jarak antar ulangan 100 cm dengan ketinggian petakan + 20 meter. Jarak tanam 30 cm x 20 cm setiap petak ada 45 tanaman. Jumlah tanaman seluruhnya 1620 tanaman 12 tanaman dalam petak ubinan dan 6 diantaranya tanaman sampel dan 2 tanaman destruktif. Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah polong per tanaman, bobot polong per tanaman, berat 100 biji, dan jumlah bintil akar yang terdeteksi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara pemberian rhizobium dan kompos gulma air terhadap tinggi tanaman. Begitu juga dengan faktor tunggal antara pemberian rhizobium dan kompos gulma air tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Rata-rata tinggi tanaman kedelai dengan pemberian rhizobium dan kompos gulma air dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Tinggi tanaman kedelai edamame dengan pemberian rhizobium dan kompos gulma air

Rhizobium (g kg ⁻¹ benih)	Kompos Gulma Air (10 ton ha ⁻¹)			Rata-Rata
	Tampa kompos	Kiambang	Azolla	
0	48,23	53,07	51,44	50,91
5	48,34	54,89	52,68	51,97
10	54,16	55,16	53,38	54,23
15	51,97	52,73	53,91	52,87
Rata-Rata	50,68	53,96	52,85	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris horizontal dan huruf kapital pada kolom vertikal berbeda tidak nyata menurut Uji Duncan $\alpha = 5\%$.

Tabel 1 menunjukkan bahwa aplikasi rhizobium dengan kompos gulma air tidak mampu meningkatkan tinggi tanaman kedelai

Jumlah polong berisi per tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara pemberian rhizobium dan kompos gulma air terhadap jumlah polong berisi per tanaman, begitu juga dengan faktor tunggal antara pemberian rhizobium dan kompos gulma air tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah polong berisi per tanaman. Rata-rata jumlah polong berisi per tanaman kedelai dengan pemberian rhizobium dan kompos gulma air dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Jumlah polong berisi per tanaman kedelai edamame dengan pemberian rhizobium dan kompos gulma air

Rhizobium (g kg ⁻¹ benih)	Kompos Gulma Air (10 ton ha ⁻¹)			Rata-Rata
	Tampa kompos	Kiambang	Azolla	
0	50,39	45,00	47,67	47,69

5	43,89	51,00	41,33	45,41
10	45,00	52,56	53,50	50,35
15	54,44	50,78	45,78	50,33
Rata-Rata	48,43	49,83	47,07	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris horizontal dan huruf kapital pada kolom vertikal berbeda tidak nyata menurut Uji Duncan $\alpha = 5\%$.

Tabel 2 menunjukkan bahwa aplikasi rhizobium dengan kompos gulma air belum mampu meningkatkan jumlah polong berisi per tanaman kedelai

Bobot biji per tanaman (gram)

Aplikasi rhizobium dengan kompos gulma air, menunjukkan tidak terdapat interaksi terhadap bobot biji per tanaman, namun pemberian rhizobium secara tunggal menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot biji per tanaman, sedangkan pemberian kompos gulma air tidak berpengaruh terhadap bobot biji per tanaman. Bobot biji per tanaman dengan pemberian rhizobium pada tanaman kedelai disajikan pada Tabel 3

Tabel 3. Bobot biji per tanaman kedelai dengan pemberian berbagai konsentrasi rhizobium

Rhizobium (g kg ⁻¹ benih)	Bobot biji per tanaman (g)
0	11,26 a
5	10,05 a
10	14,38 b
15	15,52 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DMRT taraf 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian rhizobium mampu meningkatkan bobot biji per tanaman. Perlakuan rhizobium 0 g kg⁻¹ benih menghasilkan bobot biji per tanaman terendah yaitu 11,26 g, tidak berbeda nyata dengan pemberian rhizobium 5 g kg⁻¹ benih tetapi berbeda nyata dengan aplikasi rhizobium 10 g kg⁻¹ benih dan rhizobium 15 g kg⁻¹ benih. Aplikasi rhizobium 10 g kg⁻¹ benih merupakan bobot biji per tanaman terbaik yaitu 14,38 g yang tidak berbeda nyata dengan aplikasi rhizobium 15 g kg⁻¹ benih

Bobot 100 biji (gram)

Aplikasi rhizobium dengan kompos gulma air, menunjukkan tidak terdapat interaksi terhadap bobot 100 biji, namun pemberian rhizobium secara tunggal menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot 100 biji, sedangkan pemberian kompos gulma air tidak berpengaruh terhadap bobot 100 biji. Bobot 100 biji dengan pemberian rhizobium pada tanaman kedelai disajikan pada Tabel 4

Tabel 4. Bobot 100 biji tanaman kedelai dengan pemberian berbagai konsentrasi rhizobium

Rhizobium (g kg ⁻¹ benih)	Bobot biji per tanaman (g)
---	-------------------------------

0	16,93 a
5	17,01 a
10	17,80 b
15	17,22 ab

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DMRT taraf 5%

Tabel 4 menunjukka bahwa pemberian rhizobium mampu meningkatkan bobot 100 biji. Perlakuan rhizobium 0 g kg⁻¹ benih menghasilkan bobot 100 biji terendah yaitu 16,93 g, tidak berbeda nyata dengan pemberian rhizobium 5 g kg⁻¹ benih dan pemberian rhizobium 15 g kg⁻¹ benih tetapi berbeda nyata dengan aplikasi rhizobium 10 g kg⁻¹ benih. Aplikasi rhizobium 10 g kg⁻¹ benih merupakan bobot 100 biji tertinggi yaitu 17,80 g yang tidak berbeda nyata dengan aplikasi rhizobium 15 g kg⁻¹ benih.

Jumlah Bintil akar yang Terdeteksi

Aplikasi rhizobium dengan kompos gulma air, menunjukkan adanya interaksi nyata terhadap peningkatan jumlah bintil akar per tanaman. Rata-rata jumlah bintil akar yang terdeteksi dengan pemberian rhizobium dengan kompos gulma air pada tanaman kedelai disajikan pada Tabel 5

Tabel 5. Rata-rata jumlah bintil akar yang terdeteksi dengan pemberian rhizobium dan kompos gulma air pada tanaman kedelai

Rhizobium (g kg ⁻¹ benih)	Kompos Gulma Air (10 ton ha ⁻¹)			Rata-Rata
	Tampa kompos	Kiambang	Azolla	
0	34,67 a	42,50 a	47,83 a	41,67 a
5	A	A	A	62,11 b
	B	B	C	
10	57,50 a	73,83 b	76,50 b	69,28 b
	B	C	C	
15	41,00 a	57,00 a	67,33 b	60,72 b
	A	B	B	
Rata-Rata	46,63 a	59,92 a	66,58 b	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris horizontal dan huruf kapital pada kolom vertikal berbeda tidak nyata menurut Uji Duncan $\alpha = 5\%$.

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa jumlah bintil akar pada pemberian rhizobium 10 g kg⁻¹ benih dengan kompos azolla lebih banyak dibandingkan pemberian rhizobium 15 g kg⁻¹ benih, rhizobium 5 g kg⁻¹ benih dan rhizobium 0 g kg⁻¹ benih baik itu pada pemberian tanpa kompos, kompos kiambang maupun kompos azolla. Pada tanpa rhizobium (0 g kg⁻¹ benih) tidak terlihat perbedaan pada pemberian tanpa kompos, kompos kiambang maupun kompos azolla. Pemberian rhizobium 5 g kg⁻¹ benih pengaruh pemberian kompos terlihat pada pemberian kompos kiambang dan kompos azolla, begitu juga pemberian rhizobium 15 g kg⁻¹ terlihat jumlah bintil akar meningkat pada pemberian kompos azolla.

Pembahasan

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi banyak faktor untuk berproduksi optimal, dimulai dari faktor lingkungan, biotik, dan abiotik. Semakin baik kondisi lingkungan tanaman tumbuh serta kecukupan dan ketersediaan unsur hara maka tanaman akan dapat tumbuh secara normal.

Pemberian kompos gulma air dan rhizobium tidak menunjukkan adanya interaksi terhadap tinggi tanaman kedelai, begitu juga perlakuan rhizobium secara tunggal dan kompos gulma air tidak dapat meningkatkan tinggi tanaman kedelai karena rhizobium yang diberikan belum efektif untuk merangsang pembentukan bintil akar. Sedangkan kompos gulma air yang diberikan unsur hara yang terkandung di dalam kompos gulma air bersifat *slow release*, sehingga belum tersedia bagi pertumbuhan awal kedelai.

Perlakuan rhizobium dan kompos gulma air tidak menunjukkan adanya interaksi terhadap bobot biji per tanaman kedelai. Sementara itu, perlakuan rhizobium secara tunggal dapat meningkatkan bobot biji per tanaman kedelai, namun perlakuan kompos gulma air secara tunggal tidak menunjukkan pengaruh terhadap bobot biji per tanaman. Pada perlakuan rhizobium dengan dosis 10 g kg^{-1} benih kedelai menunjukkan hasil rata-rata tertinggi bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal tersebut dikarenakan bakteri Rhizobium dapat bekerja secara maksimal yang didukung oleh keadaan lingkungan sekitar seperti kelembaban tanah dan suhu tanah yang berperan penting untuk kelangsungan hidup bakteri, sesuai dengan hasil penelitian Mayani dan Hapsah (2011) menginformasikan bahwa pemberian rhizobium pada tanaman kedelai dapat meningkatkan bobot biji kedelai.

Pemberian rhizobium dengan kompos gulma air tidak menunjukkan adanya interaksi terhadap bobot 100 biji per tanaman kedelai. Sementara itu, perlakuan rhizobium secara tunggal dapat meningkatkan bobot 100 biji per tanaman kedelai, namun perlakuan kompos gulma air secara tunggal tidak menunjukkan pengaruh terhadap bobot 100 biji per tanaman. Pada perlakuan rhizobium dengan dosis 10 g kg^{-1} benih kedelai menunjukkan hasil rata-rata tertinggi bobot 100 biji per tanaman bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan pemberian rhizobium akan meningkatkan rhizobium yang ada di dalam tanah. Nitrogen yang dihasilkan rhizobium merupakan komponen utama penyusun asam amino yang terletak di dalam protein sehingga nitrogen berperan dalam proses fotosintesis yang menghasilkan glukosa, oleh karena itu berat 100 biji berkaitan erat dengan laju asimilasi bersih, yang mana efisiensi tanaman dalam memanfaatkan hasil fotosintesis akan mempengaruhi berat biji yang dihasilkan. Akan digunakan untuk meningkatkan berat biji tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Saraswati dan Sumarno (2008) bahwa pemanfaatan rhizobium sebagai inokulan dapat meningkatkan ketersediaan Nitrogen bagi tanaman, yang dapat mendukung peningkatan produktivitas tanaman kacang-kacangan.

Terdapat interaksi yang nyata antara pemberian rhizobium dengan kompos gulma air terhadap jumlah bintil akar efektif. Pemberian rhizobium dengan dosis 10 g kg^{-1} benih kedelai dengan kompos gulma air, jumlah bintil akar nyata lebih banyak tetapi penambahan dosis *Rhizobium* menjadi 15 g kg^{-1} benih, tidak mampu lagi meningkatkan jumlah bintil akar.

Aplikasi rhizobium dengan kompos gulma air dapat meningkatkan jumlah bintil akar dalam tanah, di mana kelompok bakteri ini berkemampuan sebagai penyedia hara bagi tanaman dan efektif dapat bersimbiosis dengan akar tanaman. Pemberian kompos dapat meningkatkan kesuburan tanah, selain itu juga memperbaiki struktur tanah. Sehingga meningkatkan Nitrogen yang dibutuhkan oleh tanaman kedelai. Jumlah bintil akar terbanyak didapatkan pada perlakuan pemberian rhizobium 10 g kg^{-1} benih. Hal ini sesuai dengan pendapat Nuha, dkk (2014) bahwa penggunaan legum dan kompos memberikan pengaruh nyata pada bintil akar efektif karena lahan tanpa kompos dan lahan yang diberi kompos dapat meningkatkan bakteri rhizobium di

dalam tanah dan kompos berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi tanaman serta berperan dalam menyediakan kondisi lingkungan yang sesuai dengan kehidupan bakteri rhizobium.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan : Terdapat interaksi pemberian rhizobium dan kompos gulma air terhadap parameter jumlah bintil akar yang terdeteksi. Pemberian rhizobium secara tunggal mampu meningkatkan bobot biji per tanaman dan bobot 100 biji. Namun, pada parameter tinggi tanaman dan jumlah polong berisi per tanaman, pemberian rhizobium dan kompos gulma air secara tunggal maupun interaksi kedua perlakuan tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata. Pemberian rhizobium 10 g kg⁻¹ benih memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai

Daftar Pustaka

- Adisarwanto. T. 2014. Kedelai Tropoka produksi 3 ton/ha Penebar Swadaya. Jakarta
- Andrianto T T, Indarto N. 2004. Budidaya dan Analisis Usaha Tani Kedelai Kacang Hijau Kacang Panjang. Yogyakarta : Kanisius
- Badan Pusat Statistik , 2018. Produksi Kedelai Nasional. Biro Pusat Statistik Nasional, Jakarta
- Evita., T. Novita dan Jasminarni. 2019. Peningkatan Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai Edamame (*Glycine max* (L) Merrill Melalui Kombinasi Pupuk Hayati Dan Kompos Putih (*Clibadium surinamense*)
- Fitriana, D.A., T. Islami dan Y. Sugito. 2015. Pengaruh Dosis Rhizobium Serta Macam Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Varietas Kancil . *Jurnal Produksi Tanaman, Volume 3, Nomor 7, Oktober* 2015, hlm. 547 – 555
- Hartono, J.S., M. Made dan Y. Parapasan 2014. Peningkatan Mutu Kompos Kiambang Melalui Aplikasi Teknologi Hayati dan Kotoran Ternak Sapi. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* Vol. 14 (3): 196-202 ISSN 1410-5020
- Kuncarawati, I.L., Husen, S., Rukhiyat, M., 2005. Aplikasi Teknologi Pupuk Organik Teknologi Pupuk Organik Azolla Pada Budidaya Padi Sawah Di Desa Mandesan Kecamatan Selopuro Kabupaten Blitar. Staf Pengembangan Bioteknologi UMM.
- Lisdiana, F. 2000. Budidaya Kacang-kacangan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mamang, K.I., I. Umarie dan H. Hasbi. 2017. Pengaplikasian berbagai macam pupuk azolla (*azolla microphyla*) dan interval waktu aplikasi terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (*glycine max* (l) merill). *J. Agritrop* 15(1): 25-43.
- Mayani, N. dan Hapsoh. 2011. Potensi Rhizobium dan Pupuk Urea untuk Meningkatkan Produksi Kedelai (*Glycine max* L.) pada Lahan Bekas Sawah. *Jurnal Ilmu Pertanian Kultivar*. 5(2):67-75
- Novriani, 2011. Peranan Rhizobium dalam Meningkatkan Ketersediaan Nitrogen bagi

Tanaman Kedelai. Jurnal AgronobiS, Vol. 3, No. 5, Maret 2011

Nuha, M. U., Fajriani, S., dan Arifin. **2014**. Pengaruh Aplikasi Legin Dan Pupuk Kompos Terhadap Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) varietas Jerapah. *Jurnal Produksi Tanaman*. 3 (1): 1-6.

Putra, H.P., T. Sumarni, dan T. Islami. 2017. Pengaruh macam bahan organik dan inoculum rhizobium terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). *J. Produksi Tanaman* 5(2): 326-335.

Rukmana. R dan Y. Yuniarsih. 2007. Kedelai Budidaya dan Pascapanen. Kanisius. Yogyakarta.

Saraswati, R. Dan Sumarno. 2008. Pemanfaatan Mikroba Penyubur Tanah sebagai Komponen Tek-nologi Pertanian. Puslitbang. Jakarta. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*. 3(1): 41-54.

Setyawan, F., M. Santoso Dan Sudiarmo. 2015. Pengaruh Aplikasi Inokulum Rhizobium Dan Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L.) *Jurnal Produksi Tanaman*, Volume 3, Nomor 8, Desember 2015, Hlm. 697 - 705