



PENGARUH BOKASI DAN *Rizobium FloraOne* TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KEDELAI VARIETAS GROBOGAN

Hasan Basri
Balai Pelatihan Pertanian (BPP) Lampung
e-mail: hasanbasrilpg@gmail.com

Abstrak

Bokasi merupakan bahan organik yang difermentasi dengan Efektivitas mikroorganisme yang berguna untuk menyuburkan tanah, sedangkan *Rizobium FloraOne* merupakan pupuk mikroba yang berguna meningkatkan hasil melalui strain *rizobium* yang sesuai. Mikroorganisme yang terdapat di bokasi dan *Rizobium FloraOne* dapat meningkatkan penyediaan unsur N dan P bagi tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh bokasi dan *Rizobium FloraOne* dalam meningkatkan produksi kedelai. Perlakuan terdiri dari dua faktor yakni faktor pertama pemberian Bokashi dan faktor kedua, aplikasi *Rizobium FloraOne*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor. Data diolah dengan sidik ragam dan jika ada perbedaan nilai tengah perlakuan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi bokasi dan *Rizobium FloraOne* tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang per tanaman, dan jumlah bintil akar per tanaman. Aplikasi bokasi yang dikombinasikan dengan *Rizobium FloraOne* (B) memberikan hasil biji per tanaman dan per petak lebih berat dibandingkan dengan perlakuan lainnya yakni seberat 13,17 g per tanaman dan 16,64 kg per petak. Sedangkan aplikasi pupuk kimia saja (A), *Rizobium FloraOne* + ½ NPK (C), dan Aplikasi Bokasi + *Rizobium FloraOne* (D), tidak berbeda nyata, yakni masing-masing seberat 11,33 g dan 14,16 kg; 10,67 g dan 13,52 kg; 11,67 g dan 14,90 kg. Aplikasi bokashi + *Rizobium FloraOne* + 1/2 NPK pada tanaman kedelai (B) dan Aplikasi *Rizobium FloraOne* + bokashi (D) memiliki kandungan protein kedelai lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yakni sebesar 34,49 % dan 35,17 %, sedangkan aplikasi pupuk kimia (A)= 32,85%; dan aplikasi *Rizobium FloraOne* + ½ NPK (C)= 33,85%; Kandungan protein dari hasil penelitian ini masih tergolong rendah dibandingkan dengan deskripsi kedelai pada umumnya.

Kata Kunci: Produksi, Kedelai Grobogan, Bokasi dan *Rizobium FloraOne*

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan tanaman pangan ketiga setelah padi dan jagung, tidak hanya sebagai bahan pangan, kedelai (*Glycine max L*) juga dikenal sebagai bahan pakan ternak dan bahan baku industri pangan, seperti tempe, tahu, tauco, kecap, susu serta sebagai pakan ternak, kebutuhan kedelai dari tahun ke tahun makin meningkat. Sampai saat ini Indonesia



belum mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri, produksi kedelai dalam negeri hanya sekitar 30-40 % dari kebutuhan nasional, sehingga sampai saat ini Indonesia masih mengimpor kedelai sekitar 70 % (Rumbaina, dkk., 2004)

Menurut data Badan Pusat Statistik (2015) produksi kedelai pada tahun 2013 sebesar 779.992 ton biji kering, menurun sebanyak 63.161 ton (7,49%) dibandingkan tahun 2012. Khususnya pada tahun 2014 produksi kedelai di Lampung mencapai 6.156 ton dengan produktifitas 1,221 ton per hektar jauh dari produksi potensial yang seharusnya dicapai.

Penyebab rendahnya produksi kedelai di Indonesia adalah selain penerapan teknologi budidaya belum intensif juga penanaman kedelai diusahakan pada lahan pertanian dengan tingkat kesuburan yang rendah seperti hara P dan K tidak tersedia bagi tanaman. Kondisi seperti ini diperparah dengan penggunaan pupuk an organik yang terus menerus, sehingga merusak fisik dan biologi tanah disamping harga yang mahal dan langka.

Usaha peningkatan produksi dan kualitas kedelai melalui intensifikasi, ekstensifikasi, diversifikasi dan rehabilitasi harus memperhatikan kelestarian kemampuan sumber daya alam dan lingkungan (Astuti, 2002). Aplikasi bokasi (pupuk organik) dan *Rizobium FloraOne* (inokulasi *rhizobium*) diharapkan mampu memecahkan masalah rendahnya produksi kedelai di negeri kita ini dan di harapkan mampu meningkatkan kandungan protein pada kedelai.

Bokasi adalah bahan organik yang dicampur dengan EM (efektif mikroorganisme). Di dalam EM terdapat 4 mikroorganisme utama yaitu: bakteri fotosintetik, ragi, *lactobacillus* dan *actinomyces* yang bekerja secara sinergis (saling menunjang) untuk menyuburkan tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman (Wididana, dkk., 1996).

Menurut Higa dan Parr (1997), bakteri fotosintetik tidak hanya melakukan fotosintesis, namun dapat juga menangkap nitrogen, lebih lanjut dikatakan bahwa telah terbukti bakteri fotosintetik yang hidup bersama dalam tanah dengan spesies *Azotobacter* meningkatkan kemampuannya dalam menangkap nitrogen dari udara bebas. Ragi berfungsi memfermentasi bahan organik tanah menjadi senyawa-senyawa organik (dalam bentuk alkohol, gula, dan asam amino) yang siap diserap oleh perakaran tanaman. *Lactobacillus* berfungsi memfermentasi bahan organik menjadi senyawa-senyawa asam laktat yang dapat diserap oleh tanaman. *Actinomyces* menghasilkan senyawa-senyawa antibiotik yang bersifat toksik terhadap patogen/penyakit serta dapat melarutkan ion-ion fosfat dan ion-ion mikro lainnya (Wididana, dkk., 1996)

Aplikasi pupuk bokasi ke dalam tanah: (1) memperbaiki struktur tanah, (2) menyumbang unsur hara makro dan mikro, (3) membuat P tidak tersedia menjadi tersedia bagi tanaman, (4) menekan penggunaan pupuk kimia hingga 30-50%, (5) meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil tanaman.

Pada tanaman kedelai, bakteri penambat N yang bersimbiosis adalah *rhizobium*. Pengembangan inokulum *rhizobium* komersial yang mengandung mikroba efektif pengikat N udara dan melarutkan fosfat serta dilengkapi dengan unsur mikro untuk memacu pertumbuhan kedelai adalah *Rizobium FloraOne*, sehingga meningkatkan persediaan unsur N dan P bagi tanaman, dapat menekan penggunaan Urea hingga 100% dan pupuk fosfat hingga 50% serta mampu beradaptasi pada lahan masam (Lembar Informasi Pertanian, 2015).

Aplikasi bokasi dan *Rizobium FloraOne* diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi kedelai. Untuk itu perlu ada penelitian tentang hal tersebut.



Metode Pelaksanaan

Pengkajian ini dilaksanakan di kebun Balai Pelatihan Pertanian (BPP) Lampung dari bulan Januari sampai April 2017.

Perlakuan terdiri dari satu faktor yakni aplikasi pupuk kimia (A), aplikasi bokashi 5 ton/ha + *Rizobium FloraOne* + ½ NPK (B), *Rizobium FloraOne* + 1/2 NPK (C), dan aplikasi bokashi + *Rizobium FloraOne*, tanpa pupuk kimia (D). Penelitian ini menggunakan Rancangan Kelompok Teracak Sempurna (RKTS) dengan 3 ulangan. Sehingga terdapat $4 \times 3 = 12$ kombinasi perlakuan. Homogenitas ragam diuji dengan uji Bartlett, kemenambahan data diuji dengan uji Tukey. Data diolah dengan sidik ragam dan jika ada perbedaan nilai tengah perlakuan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT), masing-masing pada taraf 5%.

Sebelum penanaman dilakukan, tanah diolah secara sempurna, kemudian dibuat plot-plot pengkajian sesuai perlakuan. Jarak antar plot 0,5 m dan jarak antar ulangan 1 meter. Ukuran petak perlakuan 5 m x 20 m. Jarak tanam yang digunakan 40 cm x 20 cm. Untuk perlakuan aplikasi pupuk kimia (150 Kg NPK) (perlakuan A), waktu pemupukan dilakukan pada saat umur tanaman 0-7 HST dengan 100% NPK. Untuk perlakuan aplikasi bokashi + aplikasi *Rizobium FloraOne* + ½ NPK (perlakuan B), bokashi diberikan pada saat pengolahan tanah dengan dosis 5 ton per ha, diberi pupuk kimia dengan dosis 75 NPK kg/ha dan dengan pemberian 5 gr *Rizobium FloraOne* untuk 1 kg benih kedelai. Untuk aplikasi *Rizobium FloraOne* + ½ dosis NPK (perlakuan C), benih yang terpilih untuk ditanam dibasahi dengan air secukupnya, kemudian dicampur dengan *Rizobium FloraOne* sampai merata, untuk 1 kg benih kedelai menggunakan 5 gram *Rizobium FloraOne*. Pencampuran dilakukan di tempat yang teduh dan tidak terkena sinar matahari langsung agar mikroba yang terkandung tidak rusak atau mati. Pemupukan ½ dosis NPK (75 kg) dilakukan pada umur 0-7 HST. Untuk aplikasi bokashi 5 ton/ha dan *Rizobium FloraOne* (perlakuan D), merupakan kombinasi antara aplikasi bokashi + *Rizobium FloraOne*, tanpa pupuk kimia.

Penanaman benih kedelai dengan jarak tanam 40 cm x 20 cm dengan 2 benih per lubang, dengan menggunakan tugal sedalam 3 – 5 cm. Jika setelah satu minggu benih ditanam tidak tumbuh, dilakukan penyulaman untuk menyeragamkan jumlah tanaman yakni 2 tanaman per lubang tanam.

Pengairan dilakukan sebelum penanaman benih kedelai untuk membuat tanah menjadi lembab agar sesuai untuk perkecambahan kedelai. Setelah tanaman berumur satu minggu, pengairan dilakukan dengan mengalirkan air dari sumber air dengan menggunakan selang atau menggunakan gembor. Setiap satu minggu sekali hingga tanaman panen atau menyesuaikan kondisi lingkungan.

Penyiangan dilakukan setiap dua minggu sekali, namun pada umur 4 – 6 minggu setelah tanam tidak dilakukan penyiangan, agar tidak menggugurkan bunga. Pada waktu penyiangan kedua sekaligus dilakukan pembumbunan untuk mengokohkan batang tanaman, sehingga tidak mudah roboh.

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan memberikan pestisida kimia setiap satu minggu sekali sampai tanaman berumur 9 minggu setelah tanam. Pemberian pestisida ditujukan untuk mencegah serangan hama dan penyakit tanaman kedelai.

Pemanenan dilakukan setelah tanaman menggugurkan daunnya lebih dari 90 %, polong sudah berwarna kuning kecoklatan dan tanaman sudah berumur + 76 hari setelah tanam dengan menggunakan sabit/arit.

Pengamatan dilakukan pada 5 tanaman sample per petak. Variabel pertumbuhan dan produksi yang diamati adalah:

- (1) Tinggi tanaman;
- (2) Jumlah cabang;
- (3) Jumlah bintil akar efektif;



- (4) Berat biji per tanaman;
- (5) Hasil panen per petak percobaan; dan
- (6) Kandungan protein kedelai.

Analisis kandungan protein kedelai dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung.

Hasil Dan Pembahasan

Hasil analisis statistik terlihat bahwa aplikasi bokasi dan *Rizobium FloraOne* tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang tanaman kedelai. Hasil analisis statistik terlihat bahwa aplikasi bokasi dan *Rizobium FloraOne* tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai. Hasil analisis statistik terlihat bahwa aplikasi bokasi dan *Rizobium FloraOne* berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah cabang tanaman kedelai. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi bokasi dan *Rizobium FloraOne* berpengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar efektif tanaman kedelai. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi bokasi dan rizobium flora one berpengaruh nyata terhadap berat biji per tanaman kedelai. Hasil uji BNT (Tabel 1), menyatakan bahwa aplikasi bokasi yang dikombinasikan dengan *Rizobium FloraOne* + $\frac{1}{2}$ NPK (B) memberikan hasil biji per tanaman lebih berat dibandingkan dengan perlakuan lainnya yakni seberat 13,17 g per tanaman. Sedangkan aplikasi pupuk kimia saja (A), Aplikasi Bokashi 5 ton/ha + *Rizobium FloraOne* (D) dan *Rizobium FloraOne* + $\frac{1}{2}$ NPK (C), tidak berbeda nyata, yakni masing-masing seberat 11,33 g; 10,67 g; 11,67 g per tanaman.

Hasil analisis statistik terlihat bahwa jumlah cabang kedelai tidak dipengaruhi oleh semua perlakuan. Dari nilai rata-rata pada Tabel 1, perlakuan B (Bokashi 5 ton/ha + *Rizobium FloraOne*) berpengaruh nyata terhadap hasil panen kedelai per petak. Hasil uji BNT (Tabel 1), menyatakan bahwa aplikasi bokasi yang dikombinasikan dengan *Rizobium FloraOne* + $\frac{1}{2}$ NPK cenderung menghasilkan jumlah cabang tertinggi (14,67 cabang) dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan Hasil analisis statistik jumlah bintil akar efektif dipengaruhi oleh aplikasi perlakuan, perlakuan B memiliki jumlah bintil akar efektif lebih banyak dibanding dengan perlakuan lain yakni sebesar 14,67 butir). Demikian pun halnya dengan hasil analisis statistik berat biji per tanaman, perlakuan B memiliki berat biji yang lebih berat dibandingkan dengan perlakuan lainnya yakni sebesar 13,17 gram. Hasil analisis statistik terlihat bahwa hasil panen per petak dipengaruhi oleh perlakuan. Dari nilai rata-rata pada Tabel 1, hasil panen per petak tertinggi dihasilkan oleh perlakuan B (Bokashi 5 ton/ha + *Rizobium FloraOne* + $\frac{1}{2}$ NPK) yakni 16,64 kg dibandingkan dengan perlakuan lainnya yakni aplikasi pupuk kimia saja (A) 14,13 kg, *Rizobium FloraOne* + $\frac{1}{2}$ NPK (C)= 13,52 kg dan Bokasi + *Rizobium FloraOne* (D)= 14,89 kg.

Hasil analisis laboratorium untuk kandungan protein kedelai dilakukan secara komposit. Dari hasil aplikasi bokasi dan *Rizobium FloraOne* terlihat bahwa aplikasi *Rizobium FloraOne* + $\frac{1}{2}$ NPK pada tanaman kedelai (B) dan aplikasi *Rizobium Flora One* dan bokashi (D) memiliki kandungan protein kedelai lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yakni sebesar 35,17% dan 34,49%, sedangkan aplikasi lainnya berturut-turut A= 32,85%; dan C= 33,85%.

Tabel 1. Pengaruh aplikasi pupuk kimia, bokasi dan *rizobium floraone* terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai

Perlakuan	Jumlah Cabang (cabang)	Jumlah Bintil Akar Efektif (butir)	Berat Biji per Tanaman (g)	Hasil Panen per Petak (kg)	Analisis Kandungan Protein* (%)
A= Pupuk Kimia	11,00 a	8,00 a	11,33 a	14,13 b	32,85 a
B= Bokasi 5 ton/ha + <i>Rizobium floraone</i> + 1/2 NPK	14,67 a	14,67 ab	13,17 b	16,64 b	34,49 b
C= <i>Rizobium Floarone</i>	12,33 a	10,67 a	10,67 a	13,52 b	33,85 ab
+ <i>Rizobium floraone</i>	12,67 a	12,00 a	11,67 a	14,90 a	35,17 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji BNT

*) : Analisis dilakukan di Lab. Teknologi Hasil Pertanian Polinela.

Pembahasan

Hasil analisis statistik terlihat bahwa aplikasi bokasi dan *Rizobium FloraOne* berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah cabang, jumlah buku, dan jumlah bintil akar efektif. Aplikasi bokasi dan *Rizobium FloraOne* berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah cabang, hal ini mungkin disebabkan oleh faktor genetik. Senada dengan hasil penelitian Adijaya, dkk (2005) yang menyatakan bahwa pemberian legin (rhizobium) berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah cabang kedelai.

Aplikasi bokasi dan *Rizobium FloraOne* berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah bintil akar efektif. Hal ini disebabkan lahan pertanaman kedelai yang digunakan merupakan bekas pertanaman kedelai pada musim sebelumnya, sehingga bakteri rhizobium masih beraktivitas yang dibuktikan dengan masih terbentuknya bintil akar efektif pada perlakuan yang tidak ditambah/diberi *Rizobium FloraOne* (bakteri rhizobium). Hasil ini sesuai dengan pendapat Jutono (1981) yang menyatakan bahwa tanah bekas tanaman kedelai masih mengandung bakteri rhizobium japonicum dan dapat digunakan sebagai sumber inokulan. Kenyataan ini diperkuat oleh hasil penelitian Suharjo (2001), yang menyatakan bahwa Rhizobium yang diinokulasikan satu musim yang lalu dan dua musim yang lalu terbukti masih efektif, namun tingkat efektifitas rhizobium akan semakin menurun seiring dengan lamanya waktu bakteri tersebut berada di dalam tanah tanpa tanaman kedelai. Untuk itu perlu penambahan/pemberian inokulan tersebut.

Hasil uji BNT (Tabel 1) menunjukkan bahwa aplikasi bokasi yang dikombinasikan dengan *Rizobium FloraOne* (B) memberikan hasil berat biji per tanaman dan hasil panen per petak yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya, yakni seberat 13,17 g per tanaman dan 16.64 kg per petak. Hal ini tidak terlepas dari peran bokasi dan *Rizobium FloraOne* yang diberikan ke tanaman kedelai. Menurut Wididana dan Higa (1993), di dalam bokasi yang difermentasi dengan EM (efektif mikroorganisme) terdapat mikroorganisme yang bekerja secara sinergis untuk menyuburkan tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Mikroorganisme tersebut antara lain bakteri fotosintetik yang berfungsi mengikat nitrogen dari udara bebas, ragi dan jamur fermentasi yang dapat



memfermentasi bahan organik menjadi senyawa-senyawa organik berupa gula alkohol, vitamin, asam laktat dan asam amino. Bakteri *Lactobacillus sp* berperan dalam memfermentasi bahan organik menjadi senyawa-senyawa asam laktat yang dapat diserap oleh tanaman, sedangkan bakteri *Acinomyces* dapat menghasilkan senyawa antibiotik yang bersifat toksik terhadap hama dan penyakit.

Dengan pemberian bokasi, hara dalam tanah menjadi lebih tersedia, tanah lebih subur, perkembangan perakaran akan lebih baik dan laju fotosintesis meningkat, sehingga hasil biji menjadi lebih berat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Zakaria (2004 dalam Arinong, dkk., 2005) yang menyatakan dengan meningkatnya laju fotosintesis, maka produksi biji menjadi lebih tinggi

Pemberian *Rizobium FloraOne* yang mengandung bakteri nitrogen adalah bakteri yang mampu mengikat nitrogen bebas dari udara dan mengubahnya menjadi suatu senyawa yang dapat diserap oleh tumbuhan dapat meningkatkan aktifitas fiksasi N dari udara bebas, hal ini akan menyebabkan ketersediaan N bagi tanaman meningkat yang berpengaruh terhadap meningkatnya pertumbuhan kedelai. Dengan demikian aplikasi bokasi yang dikombinasikan dengan *Rizobium FloraOne*, maka pertumbuhan tanaman akan lebih baik sehingga asimilat/fotosintat akan lebih banyak yang ditranslokasikan ke organ penyimpanan (biji) sehingga hasil biji lebih berat.

Hasil analisis laboratorium yang dilakukan secara komposit terhadap hasil biji kedelai, ternyata aplikasi *Rizobium FloraOne* + bokashi memiliki kandungan protein lebih tinggi yakni 35,17%. Hal ini disebabkan aplikasi *Rizobium FloraOne* dan adanya tambahan bokashi. *Rizobium FloraOne* dapat meningkatkan fiksasi N dari udara bebas sehingga ketersediaan N dapat meningkat yang berguna pada proses pertumbuhan tanaman, hal ini sesuai dengan hasil penelitian Adijaya (2005) bahwa aplikasi legin (*rhizobium*) pada uji beberapa varietas kedelai memberikan peningkatan pertumbuhan dan produksi kedelai dari 1,07 ton/ha menjadi 1,67 ton/ha, keadaan pertumbuhan tanaman yang baik ditunjang dengan penambahan bokashi, dimana salah satu fungsi dari bokashi adalah dalam hal ketersediaan hara fosfat di dalam tanah melalui hasil pelapukannya (Damanik, et al., 2011). Hasil penelitian menunjukkan, dengan adanya tambahan NPK pada tanaman kedelai yang telah diinokulasi dengan *Rizobium FloraOne* akan meningkatkan proses metabolisme dan translokasi fotosintat sehingga meningkatkan pembentukan protein di dalam biji.

Hasil uji laboratorium terhadap kandungan protein yang dihasilkan dari penelitian ini masih tergolong rendah bila dibandingkan dengan hasil-hasil penelitian sebelumnya (deskripsi) yang memiliki kandungan protein rata-rata di atas 30 % . Hal ini mungkin disebabkan adanya unsur hara P dan K yang masih terikat dengan unsur Al dan Fe, yang menyebabkan tidak tersedia bagi tanaman, sehingga translokasi dan proses pembentukan protein dalam biji kurang optimal.

Kesimpulan

1. Aplikasi bokasi dan *Rizobium FloraOne* berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman kedelai, jumlah cabang per tanaman, jumlah polong isi dan berat 100 butir serta berpengaruh nyata terhadap jumlah akar efektif, berat biji per tanaman dan berat biji per petak.
2. Aplikasi bokasi yang dikombinasikan dengan *Rizobium FloraOne* (B) memberikan hasil biji per tanaman dan per petak lebih berat dibandingkan dengan perlakuan lainnya yakni seberat 13,17 g per tanaman dan 16,64 kg per petak . Sedangkan aplikasi pupuk kimia saja (A), *Rizobium FloraOne* + ½ NPK (C) dan Bokasi 5 ton/ha + *Rizobium FloraOne* dan tanpa pupuk kimia (D), berbeda tidak nyata, yakni masing-masing seberat 11,33 g dan 14,16 kg; 10,67 g dan 13,52 kg; 11,67 g dan 14,90 kg.



Daftar Pustaka

- Adijaya, I.N., P. Suratmini, dan K. Mahaputra. 2005. Aplikasi Pemberian Legin (*Rhizobium*) Pada Uji Beberapa Varietas Kedelai di Lahan Kering. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Bali
- Arinong, A.R., Kaharudin, dan Sumang. 2005. Aplikasi Berbagai pupuk Organik pada Tanaman Kedelai di Lahan Kering. *Jurnal Sains dan Teknologi*. Vol. 5 No. 2: 65-72
- Astuti, F. 2002. Pengaruh Pemberian Inokulan Rhizobakteri terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Argomulyo Universitas Muhammadiyah Malang
- Badan Pusat Statistik, 2015. Produksi Padi, Jagung dan Kedelai (Angka Sementara 2014). *Berita Resmi Statistik*. No. 25/03/21 Th.X
- Damanik, M.M.B., B. E. Hasibuan, Fauzi Sarifuddin dan H. Hanum. 2011. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. USU Press. Medan.
- Higa, T. dan J.F. Parr. 1997. *Efektive Microorganisms (EM) untuk Pertanian dan Lingkungan Berkelanjutan*. Indonesian Kyusei Nature Farming Societies. Jakarta
- Jutono. 1981. Fiksasi Nitrogen pada Leguminose dalam Pertanian. *Lab. Mikrobiologi, Faperta, UGM*. Yogyakarta.
- Lembar Informasi Pertanian. 2015. *Budidaya Kedelai dengan Rhizobium Flora One-Rumah Kedelai Grobogan (RKG)*. Grobogan Jawa Tengah.
- Wididana, G.N. dan T. Higa. 1993. *Penuntun bercocok Tanan Padi dengan Teknologi EM-4*. PT. Songgolangit Persada. Jakarta
- Wididana, G.N., M.S. Wigenasantana, dan T. Higa. 1996. *Aplication of Effective Microorganisms (EM) and Bokashi on Natural Farming*. *Bull. Kyusei Nature Farming*. Jakarta