PLANTROPICA Journal of Agricultural Science. 2017. 2(1): 55-63

INOKULASI *RHIZOBIUM* DAN PERIMBANGAN NITROGEN PADA TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L) Merrill) VARIETAS WILIS

INOCULATION OF RHIZOBIUM AND NITROGEN EQUALIZATION ON SOYBEAN (*Glycine max* (L) Merrill) VARIETIES WILIS

Afidha Dwi Meitasari*) dan Karuniawan Puji Wicaksono

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 JawaTimur, Indonesia
*)Email: fida_meitasari@rocketmail.com

ABSTRAK

Kedelai *(Glycine max L.)* merupakan komoditas yang bernilai ekonomi tinggi dan banyak memberikan manfaat. Upaya perbaikan mutu intensifikasi pada kedelai dapat dilakukan dengan cara perbaikan penanaman kedelai, termasuk di dalamnya yaitu penggunaan unsur hara tanaman sebagai unsur pendukung kesuburan tanah. Salah satu unsur hara essensial bagi tanaman adalah nitrogen. Kebutuhan nitrogen pada kedelai juga dapat dipenuhi oleh fiksasi nitrogen simbiotik yang melibatkan bakteri *Rhizobium.* Bakteri *Rhizobium* memanfaatkan nitrogen yang tersedia di udara dan hidup bersimbiosis pada akar kacang-kacangan dengan membentuk bintil akar pada tanaman inangnya.Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian inokulasi *Rhizobium japonicum* dengan berbagai level nitrogen pada tanaman kedelai (*Glycine max* L.) varietas wilis. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Malang, Jawa Timur. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2016 hingga bulan Mei 2016. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA), jika terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji BNJ 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan nitrogen 100% mampu meningkatkan jumlah daun, berat kering tanaman dan polong isi. Inokulasi rhizobium dengan pemberian 30 ml L^{-1} dapat meningkatkan polong isi, jumlah bintil dan terdapat interaksi inokulasi *rhizobium* dan pemupukan nitrogen pada variabel tinggi tanaman, jumlah bunga, luas daun, polong hampa, berat kering brangkasan, berat kering biji dan berat 100 biji.

Kata kunci : Inokulasi Rhizobium, Pemupukan Nitrogen, Produksi, Kedelai

ABSTRACT

Soybean *(Glycine max.L)* is a commodity with high economic value and many benefits. Efforts to improve the quality of intensification in soybeans can be done by improving the planting method of soybean, including namely the use of plant nutrients as supporting elements of soil fertility. One of the essential nutrients for plants is nitrogen. Nitrogen in soybean needs can also be fulfilled by symbiotic nitrogen fixation involving *rhizobium* bacteria. *Rhizobium* bacteria utilize the available nitrogen in the water and live symbiotically on the roots of legumes to form nodules on the roots of the host plant. The purpose of this research is to know effect inoculation of *Rhizobium* with various levels nitrogen fertilizer on growth and yield of soybean wilis varieties. This research be conducted at the faculty of agricultural experiment Jatikerto, Kromengan subdistrict, Malang, East Java. This research was conducted on March 2016 until may 2016. Analysis of the observation, analyzed using analysis of variance the F test level 5%. If there is a difference by HSD level 5%. Analysis of variance was conducted to determine differences between treatments. The result of research shows that nitrogen treatment

100% able to increase the number of leaves, plant dry weight and number of the pod. Inoculation of *Rhizobium* with giving 30 ml L^{-1} able to increase the number of the pod, number of nodules and there is an interaction between inoculation of Rhizobium on variable plant height, number of flowers, leaf area, empty pod, stover dry weight, seed dry weight and dry weight 100 per plant.

Keywords: Inoculation of *Rhizobium*, Nitrogen Fertilizer, Production, Soybean

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* L.) merupakan komoditas yang bernilai ekonomi tinggi dan banyak memberikan manfaat, tidak saja digunakan sebagai bahan pangan tetapi juga sebagai bahan baku industri dan pakan ternak. Pengembangan kedelai telah memberi kontribusi terhadap perekonomian nasional, meskipun nilainya masih relatif kecil dibandingkan dengan komoditi lainnya**.** Beragamnya pemanfaatan kedelai menyebabkan permintaan kedelai terus meningkat setiap tahun dan hingga saat ini belum seluruhnya dapat dipenuhi oleh produksi kedelai nasional dan belum dapat memenuhi kebutuhan serta produktivitas pada tingkat petani masih rendah. Menurut Kementan (2010) menyatakan bahwa jumlah konsumsi pada tahun 2010-2014 selalu meningkat, yaitu pada tahun 2010 jumlah konsumsi kedelai sebanyak 2,365 juta ton, saat tahun 2013 meningkat menjadi 2,472 juta ton dan pada tahun 2014 meningkat menjadi 2,499 juta ton.

Upaya perbaikan mutu intensifikasi pada kedelai dapat dilakukan dengan cara perbaikan penanaman kedelai, termasuk di dalamnya yaitu penggunaan unsur hara tanaman sebagai unsur pendukung kesuburan tanah. Salah satu unsur hara essensial bagi tanaman adalah nitrogen. Keberadaan dan ketersediaan senyawa nitrogen dalam tanah sangat terbatas karena sifat senyawa nitrogen yang mudah hilang (*leaching*). Oleh karena itu, pemanfaatan N_2 bebas dari udara melalui penambatan (fiksasi) merupakan hal penting untuk meningkatkan ketersediaan nitrogen bagi tanaman. **.** Bakteri yang mampu mengikat N_2 bebas adalah genus *Rhizobium,* tetapi hanya dapat hidup jika bersimbiosis dengan tanaman dari suku *Leguminoceae*.

Kemampuan tanaman kedelai mengikat nitrogen udara pada tanah yang belum atau pernah ditanami kedelai akan meningkat apabila benih yang ditanam diinokulasikan dengan bakteri *Rhizobium japonicum*. Noortasiah (2005) mengemukakan bahwa pemupukan nitrogen pada saat awal pertumbuhan tanaman dalam jumlah sedikit akan merangsang pertumbuhan bakteri bintil akar. Inokulasi dilakukan bila di dalam tanah tidak ada spesies *Rhizobium japonicum* atau terdapat sedikit jumlahnya dan tidak efektif. Dalam kondisi seperti ini, inokulasi dapat membentuk populasi yang efektif sehingga menghasilkan tanaman legum yang lebih baik perbintilannya. Oleh karena itu dengan adanya tingkat pemberian nitrogen dan inokulasi *rhizobium* yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil pada tanaman kedelai (Suryaman, 2002)

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Malang, Jawa Timur dengan ketinggian ± 300 mdpl dengan suhu rata-rata harian 31°C dan menggunakan jenis tanah alfisol. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2016 sampai bulan Mei 2016.

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi cangkul,cetok, timbangan, alat tulis, penggaris, papan nama, kalkulator, handsprayer, gelas ukur, ajir/bambu, raffia, oven, gunting, ember, LAM dan alat-alat lain yang mendukung penelitian ini. Bahan-bahan yang digunakan adalah polybag dengan ukuran 40x40 cm, benih kedelai varietas wilis, plastik 5 kg, isolat *Rhizobium japonicum*, Aquades, pupuk anorganik (KCL, Urea, SP36), Desis, Furadan 3G, dan bahan-bahan lain yang mendukung penelitian ini.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan RALF (Rancangan Acak

Lengkap Faktorial) dan memiliki dua faktor. Masing-masing faktor mempunyai 4 taraf. Penelitian ini menggunakan 16 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan sehingga didapatkan 48 petak perlakuan. Faktor pertama adalah level nitrogen yang terdiri 4 taraf yaitu (N1) control (tanpa pemberian nitrogen), (N2) dosis 50 %, (N3) dosis 75 % dan (N4) dosis 100%. Faktor kedua adalah Inokulasi *R.japonicum* yang terdiri dari 4 taraf yaitu (R1) 10 ml L^{-1}, (R2) 20 ml L^{-1}, (R3) 25 ml L^{-1} dan (R4) 30 ml L^{-1}. Seluruh data yang diperoleh dianalisis ragam dengan uji F taraf 5%. Apabila hasil nyata maka akan dilanjutkan dengan uji BNJ taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Berdasarkan pengamatan tinggi tanaman menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan tingkat pemberian nitrogen dan inokulasi rhizobium pada umur 42 HST. Pada (Tabel 1) dapat dijelaskan bahwa pada umur pengamatan 42 HST perlakuan pemberian dosis nitrogen dan konsentrasi inokulasi *rhizobium* yang berbeda berpengaruh nyata pada penambahan tinggi tanaman. Pada perlakuan pemberian dosis nitrogen 100% dengan inokulasi *rhizobium* 25 ml L^{-1} menghasilkan tinggi tanaman terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Lebih lanjut Adisarwanto (2005), menjelaskan bahwa tingkat akumulasi hara nitrogen pada awal pertumbuhan rendah. Pada berumur 42 hst perlakuan pupuk nitrogen dan inokulasi *rhizobium* mengalami interaksi keduanya, dapat dilihat pada (Tabel 1). Dalam proses pertumbuhannya, kedelai sangat memerlukan nitrogen dalam jumlah yang cukup sehingga unsur nitrogen dapat diserap oleh tanaman secara langsung melalui sistem perakaran tanaman dan juga dapat diserap lewat fiksasi N_2 yang dilakukan oleh bakteri *Rhizobium* yang bersimbiosis dengan tanaman kedelai. Hasil fiksasi nitrogen ini digunakan untuk memenuhi kebutuhan N yang diperlukan oleh tanaman kedelai.

Jumlah Daun dan Berat Kering Tanaman

Jumlah daun dan berat kering tanaman menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi pada perlakuan tingkat pemberian nitrogen dan inokulasi *rhizobium*, namun berpengaruh nyata terhadap perlakuan tingkat pemberian nitrogen pada umur pengamatan 28 HST, 35 HST dan 42 HST untuk jumlah daun (Tabel 2) dan berat kering tanaman (Tabel 3) berpengaruh nyata terhadap perlakuan tingkat pemberian nitrogen pada umur pengamatan 28 HST, 35 HST dan 42 HST untuk berat kering tanaman. Perlakuan tingkat pemberian nitrogen 100% memberikan hasil yang tinggi pada jumlah daun dan sama halnya dengan berat bering tanaman memberikan hasil yang tinggi pada perlakuan 100%. Hal tersebut memperlihatkan bahwa pemberian nitrogen merupakan komponen paling penting pada saat pertumbuhan tanaman (fase vegetatif).

Tabel 1 Rerata Tinggi Tanaman Akibat Interaksi Perlakuan Tingkat Pemberian Nitrogen dan Inokulasi *rhizobium*

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) pada umur 42 HST			
	R1 (10 ml L^{-1})	R2 (20 ml L^{-1})	R3 (25 ml L^{-1})	R4 (30 ml L^{-1})
N1 (Kontrol)	57.83 ab	57.78 ab	64.81 abc	56.78 a
N2 (50%)	64.23 abc	62.21 abc	58.46 abc	59.41 abc
N3 (75%)	58.81 abc	63.01 abc	66.23 bc	63.53 abc
N4 (100%)	66.85 bc	65.45 abc	67.55 c	66.46 bc
BNJ 5%		9.13		
KK (%)		4.80		

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%; HST : hari setelah tanam; tn: tidak nyata.

Tabel 2 Rerata Jumlah Daun antara Perlakuan Tingkat Pemberian Nitrogen dan Inokulasi *Rhizobium* pada berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Jumlah Daun (helai) pada umur pengamatan (HST)				
	14	21	28	35	42
Nitrogen					
N1 (Kontrol)	5.25	11.05	17.88 a	36.00 a	44.04 a
N2 50%	5.16	11.05	19.37 ab	42.09 ab	45.03 ab
N3 75%	5.20	11.00	19.05 ab	47.05 b	47.04 ab
N4 100%	5.29	11.63	22.37 b	51.00 b	55.07 b
BNJ 5%	tn	tn	3.39	10.71	10.69
KK (%)	7.55	8.48	7.73	10.89	10.01
Rhizobium					
R1 10 ml L^{-1}	5.17	11.25	19.05	45.00	49.45
R2 20 ml L^{-1}	5.33	11.05	20.88	44.25	46.66
R3 25 ml L^{-1}	5.21	11.25	19.05	43.88	48.73
R4 30 ml L^{-1}	5.21	11.63	19.25	44.25	48.25
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)	7.55	8.48	7.73	2.78	10.01

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%; HST : hari setelah tanam; tn: tidak nyata.

Tabel 3 Rerata Berat Kering Tanaman antara Perlakuan Tingkat Pemberian Nitrogen dan Inokulasi *Rhizobium*

Perlakuan	Bk tanaman (g) pada berbagai umur pengamatan (HST)			
	21	28	35	42
Nitrogen				
N1(kontrol)	0.95	1.53 a	3.33 a	11.02 a
N2 50%	1.32	1.76 a	3.94 a	11.71 a
N3 75%	1.23	1.81 a	3.94 a	11.06 a
N4100%	1.19	2.84 b	7.97 b	15.54 b
BNJ 5%	tn	0.84	2.90	2.92
KK (%)	26.77	19.27	27.35	10.52
Rhizobium				
R1 10 ml L^{-1}	1.09	1.94	5.24	12.25
R2 20 ml L^{-1}	1.11	1.94	4.05	12.39
R3 25 ml L^{-1}	1.18	2.06	4.83	12.73
R4 30 ml L^{-1}	1.31	2.01	4.61	12.76
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn
KK (%)	26.77	19.27	27.35	10.52

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%; HST : hari setelah tanam; tn: tidak nyata.

Pada fase pertumbuhan vegetatif, iklim sangat mendukung pertumbuhannya yaitu dengan intensitas pemberian air dan radiasi matahari yang sesuai sehingga proses fotosintesis dapat berjalan dengan baik dan hasilnya dapat ditranslokasikan ke seluruh bagian tubuh tumbuhan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Agung dan Rahayu (2004), bahwa air merupakan faktor yang penting bagi tanaman, karena berfungsi sebagai pelarut hara, berperan dalam translokasi hara dan fotosintesis. Unsur nitrogen yang cukup, akan menambah pertumbuhan daun, jumlah unsur nitrogen yang tinggi mempercepat pengubahan karbohidrat menjadi protein yang kemudian

diubah menjadi protoplasma. Sedangkan pada inokulasi *rhizobium* tidak beperngaruh nyata terhadap jumlah daun. Menurut Suryandari (2003) pada saat pertumbuhan kedelai dibutuhkan kandungan air yang cukup untuk dipergunakan dalam proses fotosintesis dan dapat mempengaruhi aktivitas bakteri dalam memfiksasi N, yang berperan dalam proses fotosintesa. Jika pemberian air sedikit maka proses memfiksasi N yang dilakukan oleh bakteri tersebut akan terhambat. Sedangkan pada berat kering tanaman. Pada tanaman nitrogen berfungsi untuk memperbesar ukuran daun dan meningkatkan presentase protein. Ukuran daun yang besar dan protein yang banyak akan meningkatkan berat kering tanaman tetapi apabila tanaman mengalami banyak kehilangan air maka berat kering tanaman juga akan menurun, seperti yang terlihat pada umur 21 hst menghasilkan berat kering terkecil dari beberapa tingkat pemberian level. Berat kering tanaman mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis tanaman dari senyawa anorganik, terutama air dan karbondioksida. Unsur yang diserap akar memberi kontribusi terhadap berat kering tanaman. Berat kering tanaman merupakan akibat efisiensi penyerapan dan pemanfaatan radiasi matahari yang tersedia sepanjang masa pertanaman oleh tajuk tanaman. Sedangkan pada inokulasi *rhizobium* tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman dikarenakan faktor lingkungan tidak menunjang bakteri tersebut dalam menambat N_2 yang tersedia di udara.

Polong Isi dan Polong Hampa

Pada (Tabel 4) menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan tingkat pemberian nitrogen dan inokulasi *rhizobium*, namun berpengaruh nyata pada kedua perlakuan tersebut. Tingkat pemberian nitrogen meningkat pada tingkat perlakuan nitrogen 100%, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 75% dan pada perlakuan inokulasi *rhizobium* berpengaruh nyata pada pemberian 30 ml L^{-1}. Pada parameter polong isi pemberian inokulasi *rhizobium* yang berperan dalam merangsang terbentuknya nodul, nodul membantu penyediaan unsur N dan unsur ini memacu pembentukan protein dan protoplasma serta klorofil yang pada akhirnya mampu membantu proses pembentukan polong (Ridho, 1998).

Tabel 4 Rerata Polong Isi pada Perlakuan Tingkat Pemberian Nitrogen dan Inokulasi *Rhizobium*

Perlakuan	Jumlah polong isi pada umur pengamatan 70 HST
	Polong Isi
Nitrogen	
N1 (kontrol)	33.22 a
N2 50%	33.81 a
N3 75%	34.52 ab
N4 100%	38.39 b
BNJ 5%	4.48
KK (%)	1.17
Rhizobium	
R1 10 ml L^{-1}	33.77 a
R 20 ml L^{-1}	32.63 a
R3 25 ml L^{-1}	34.36 a
R4 30 ml L^{-1}	39.18 b
BNJ 5%	4.48
KK (%)	1.17

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%; HST : hari setelah tanam; tn: tidak nyata.

Tabel 5 Rerata Polong Hampa Akibat Interaksi Perlakuan Tingkat Pemberian Nitrogen dan Inokulasi *rhizobium*

Perlakuan	Polong hampa pada umur pengamatan (70 HST)			
	R1	R2	R3	R4
N1 (control)	4.01 a	6.13 abc	7.33 bc	7.63 c
N2 50%	5.43 abc	4.53 ab	5.23 abc	4.76 ab
N3 75%	5.01 abc	5.02 abc	6.01 abc	6.66 abc
N4 100%	4.36 a	4.33 a	4.13 a	4.09 abc
BNJ 5%	2.81			
KK (%)	17.23			

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%; HST : hari setelah tanam; tn: tidak nyata.

Tabel 6 Rerata Jumlah Bintil Perlakuan Tingkat Pemberian Nitrogen dan Inokulasi Rhizobium pada 80 HST

Perlakuan	Jumlah bintil akar pada umur pengamatan 80 HST
Nitrogen	
Tanpa N	28.63
50%	29.08
75%	27.31
100%	33.61
BNJ 5%	tn
KK (%)	25.49
Rhizobium	
10 ml L^{-1}	23.18 a
20 ml L^{-1}	25.28 ab
25 ml L^{-1}	28.05 ab
30 ml L^{-1}	41.68 b
BNJ 5%	16.75
KK (%)	25.49

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%; HST : hari setelah tanam; tn: tidak nyata

Suplai pupuk urea yang diberikan dapat membantu pertumbuhan pada saat fase vegetatif dan generatif (pembentukan polong dan pembentukan biji), karena urea mengandung nitrogen yang berfungsi sebagai penyusun protoplasma, molekul klorofil, asam nukleat dan asam amino yang merupakan penyusun protein. Pada (Tabel 5) menunjukkan terjadi interaksi antara perlakuan tingkat pemberian nitrogen dan inokulasi *rhizobium*. Pada perlakuan polong hampa terjadi interaksi terhadap keduanya. Menurut Ridho (1998) menyatakan bahwa perlakuan inokulasi *rhizobium* mempunyai hubungan yang kuat dengan jumlah polong yang terbentuk, lebih lanjut Surtiningsih (2006) menyatakan bahwa inokulasi dapat menurunkan jumlah polong hampa. . Kendati demikian, pemupukan N dan inokulasi *rhizobium* dalam takaran tinggi sering menekan atau menghambat pembentukan nodul dan mengurangi aktifitas nodul dalam penambatan N dari udara (Purwaningsih, 2008) yang pada akhirnya akan mempengaruhi jumlah polong yang terbentuk.

Jumlah Bintil

Pada Tabel 6 menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan tingkat pemberian nitrogen dan inokulasi *rhizobium*, namun berpengaruh nyata pada perlakuan inokulasi *rhizobium.* Tingkat pemberian inokulasi *rhizobium* meningkat pada pemberian 30 ml L^{-1}, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 20 ml L^{-1} dan 25 ml

L^{-1}. Pada perlakuan tingkat nitrogen tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah bintil. Pada perlakuan nitrogen tidak berpengaruh nyata dalam pembentukan bintil akar dikarenakan pupuk nitrogen lebih untuk pertumbuhan tanaman sehingga yang lebih berperan dalam perbintilan yaitu dengan inokulasi *rhizobium*. Bakteri tersebut dapat memfiksasi penambatan N_2 ke dalam perakaran dan bakteri ini akan bersimbiosis dengan membentuk bintil akar. Menurut Idiyah (1997), menyatakan bahwa pupuk urea yang diberikan pada takaran yang cukup tinggi akan menyebabkan aktifitas fiksasi biologis menjadi kurang efektif, hal ini dikarenakan aktifitas enzim terhambat dengan pemberian ammonium, asam amino, atau amida. Demikian pula tanaman kedelai ketika diberi inokulasi dapat membentuk nodul, akan tetapi ketika inokulasi di kombinasikan dengan tambahan urea maka tambahan urea tersebut justru akan cenderung menekan jumlah nodul yang terbentuk. Hal ini disebabkan tanaman sudah kecukupan kandungan nitrogen, dalam keadaan demikian simbiosis antara kedelai dengan *rhizobium* menjadi terganggu sehingga bakteri tersebut menjadi tidak aktif dan dapat berkembang dengan baik serta tanaman tidak membentuk bintil walaupun *rhizobium* telah berhasil menginfeksi akar tanaman. Di sisi lain, menurut Gardner (2008) menunjukkan bahwa jumlah dan ukuran bintil (massa bintil) serta warnanya dapat menunjukkan keadaan fiksasi N_2 dalam suatu tanaman budidaya legum.

Berat Kering Brangkasan

Pada Tabel 7 dapat dijelaskan bahwa pada umur pengamatan 80 HST perlakuan pemberian dosis nitrogen dan beberapa konsentrasi inokulasi *rhizobium* berpengaruh nyata pada berat kering brangkasan. Pada perlakuan pemberian dosis nitrogen 100% dengan pemberian inokulasi *rhizobium* 25 dan 30 ml L^{-1} menghasilkan berat kering brangkasan terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Akan tetapi, perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan pemberian nitrogen 75% dengan berbagai konsentrasi inokulasi 10, 20 dan 25 ml L^{-1} serta perlakuan 100% dengan pemberian inokulasi 10 dan 20 ml L^{-1}. Berat kering brangkasan merupakan indikator dalam menentukan besarnya serapan nitrogen pada tanaman kedelai. Hal ini berhubungan erat dengan kemampuan membentuk akar dan *rhizobium* dalam menambat nitrogen, yang mengakibatkan kebutuhan nitrogen sebagai faktor utama pembentk klorofil meningkat. Seperti yang terlihat (Tabel 7) pada tabel interaksi menunjukkan bahwa hasil yang lebih efisien ditunjukkan pada perlakuan N3R3. Tingginya kadar klorofil mengakibatkan laju fotosintesis dan asimilat yang dihasilkan juga tinggi, sehingga pada saat panen tanaman tumbuh secara optimal karena bakteri *rhizobium* mampu menambat N_2 yang dapat digunakan tanaman kedelai. Hal ini sebagaimana juga dikatakan Wijaya (2008), bahwa ketika terjadi defisiensi nitrogen yang sedikit menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat dan dapat menurunkan asimilat (hasil fotosintesis) sehingga tanaman menjadi sedikit. Pada inokulasi *rhizobium* tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman dikarenakan faktor lingkungan tidak menunjang bakteri tersebut dalam menambat N_2 yang tersedia di udara. Faktor yang kedua yaitu difisit air, jika dalam pertumbuhan tersebut banyak kekurangan air maka akan menghambat proses dari pertumbuhan tersebut dan aktifitas bakteri tersebut juga akan terganggu. Bakteri tersebut dapat diaplikasikan jika dikombinasikan dengan pupuk nitrogen.

Berat 100 Biji

Jumlah berat 100 biji menunjukkan bahwa terjadi interaksi pada perlakuan tingkat pemberian nitrogen dan inokulasi *rhizobium*. Pada (Tabel 8) dapat dijelaskan bahwa pada umur pengamatan 80 HST perlakuan dosis nitrogen dan beberapa konsentrasi inokulasi *rhizobium* berpengaruh nyata pada bobot 100 biji.

Tabel 7 Rerata Berat Kering Brangkasan Akibat Interaksi Perlakuan Tingkat Pemberian Nitrogen dan Inokulasi *rhizobium*

Perlakuan	Bk brangkasan (g) pada umur pengamatan (80 HST)			
	R1	R2	R3	R4
N1	13.73 abc	13.00 ab	12.05 a	13.04 abc
N2	16.08 abcde	13.57 abc	13.93 abcd	17.07 abcde
N3	19.63 abcdef	19.05 bcdef	20.07 def	16.83 abcde
N4	20.00 cdef	23.17 ef	24.97 f	25.53 f
BNJ 5%	6.99			
KK (%)	25.49			

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%; HST : hari setelah tanam; tn: tidak nyata.

Tabel 8 Rerata Bobot 100 Biji Akibat Interaksi Perlakuan Tingkat Pemberian Nitrogen dan Inokulasi *rhizobium*

perlakuan	Berat 100 Biji (g)			
	R1	R2	R3	R4
N1	8.01 a	8.23 a	9.00 a	10.67 ab
N2	8.01 a	8.23 a	11.60 abc	16.33 c
N3	8.01 a	9.03 a	9.07 a	16.33 c
N4	17.00 c	15.77bc	15.73 bc	17.00 c
BNJ 5%	5.49			
KK%	15.30			

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%; HST : hari setelah tanam; tn: tidak nyata.

Pada parameter 100 biji, perlakuan 50%,75% dan 100% dengan konsentrasi *rhizobium* 30 ml L^{-1} menghasilkan berat 100 biji terbaik dibandingkan dengan lainnya, namun pada perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan 50% dengan 25 ml L^{-1} inokulasi *rhizobium* dan perlakuan 100% dengan konsentrasi *rhizobium* 10 ml L^{-1}, 20 ml L^{-1} dan 25 ml L^{-1}. Pada bobot 100 biji terjadi interaksi keduanya serta antara kedua faktor berpangaruh nyata. Hal ini sesuai dengan penyataan dari Agung dan Rahayu (2004), yang menyatakan bahwa cekaman kekeringan yang terjadi pada sata pertumbuhan generatif, akan mempengaruhi pertumbuhan produksi. Kekeringan dapat juga menurunkan bobot biji, yang disebabkan bobot biji sangat dipengaruhi oleh jumlah air yang diberikan dalam musim tanam. Kendati demikian, pemberian nitrogen yang tidak terlalu tinggi serta dengan pemanfaatan inokulasi dari bakteri *rhizobium* serta air yang cukup dapat meningkatkan produksi bobot biji dari tanaman kedelai tersebut. Pada tanaman kedelai yang menggunakan *rhizobium* akan menghasilkan nitrogen yang berperan dalam proses fotosintesis, dan nitrogen yang dihasilkan akan meningkat apabila kandungan air yang tersedia cukup di dalam tanah sehingga bakteri tanah akan meningkatkan aktivitasnya dalam membentuk nitrogen. Asimilat yang dihasilkan dalam proses fotosintesis akan dipergunakan untuk pengisian polong dan pada saat ini juga dibutuhkan radiasi panjang. Menurut pendapat Rao (1994), menyatakan bahwa bintil akar efektif mampu memfiksasi nitrogen dari udara dan mengkonversi nitrogen menjadi asam amino untuk disumbangkan kepada tanaman kedelai. Hal ini juga dinyatakan Ismail (2001), menyatakan bahwa fotosintesis akan naik sesuai dengan kenaikan intensitas cahaya memang diakui kenyataan bahwa kecepatan fotosintesis tumbuhan bertambah dengan bertambah tingginya intensitas cahaya pada suatu kisaran tertentu serta pada tanah dengan kandungan nitrogen yang tinggi, maka laju fotosintesis lebih tinggi. Suatu tanaman

akan tumbuh dan mencapai tingkat produksi tinggi apabila unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam keadaan cukup dan berimbang dalam tanah. Meningkatnya unsur hara akan menghasilkan protein lebih banyak dan meningkatkan fotosintesis pada tanaman, sehingga ketersediaan karbohidrat akan meningkat yang dapat digunakan untuk memproduksi biji lebih banyak. Kurangnya ketersediaan air pada masa pembentukan bunga, pembentukan, dan pengisisan polong akan menyebabkan sedikit biji yang terbentuk, biji yang dhasilkan kecil-kecil sehingga bobot dari biji berkurang.

KESIMPULAN

Tingkat pemberian nitrogen 100% dari rekomendasi pupuk nitrogen dapat meningkatkan jumlah daun, berat kering tanaman dan polong isi, namun tidak berbeda nyata dengan 75%. Sedangkan pada pemberian inokulasi *rhizobium* 30 ml $L^{-}1$ dapat mempengaruhi polong isi dan jumlah bintil tanaman kedelai. Selain itu terdapat interaksi antara pemberian nitrogen dengan inokulasi *rhizobium* pada tinggi tanaman, jumlah bunga, luas daun, polong hampa, berat kering brangkasan, berat kering biji dan berat 100 biji.

DAFTAR PUSTAKA

Adisarwanto, T. 2005. Budidaya dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar Kedelai. Penebar Swadaya. Bogor**.**

Agung, T dan Yugi, A.R. 2004. Analisis Efisiensi Serapan N, Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Kultivar Kedelai Unggul Baru dengan Cekaman Kekeringan dan Pemberian Pupuk Hayati. *Jurnal Agrosains. 6(2):*70-74.

Gardner, F.P. R.B. Pearce dan R.L. Mithchell. 2008. Fisiologi Tanaman Budidaya. Jakarta: Universitas Indonesia Press.

Idiyah, S. 1997. Kajian Aplikasi Inokulan *Bradyrhizobium japonicum.* Pada Tanaman Kedelai di Lahan Sawah. *Jurnal Tropika*. 5(2):31-39.

Kementerian Pertanian. 2010. Rencana Strategis Kementerian Pertanian Tahun 2010-2014.

Purwaningsih, S. 2008. Populasi Bakteri *Rhizobium* di tanah pada beberapa tanaman dari Pulau Buton, Kabupaten Muna, Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Tanah Tropika*.14(1):65-70.

Ridho, 1998. Pengaruh Inokulasi Rhizobium dan Mikoriza Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max L. Merril*). *Jurnal Mapeta*. 1(2):12-20.

Suryaman, M. 2002. Peningkatan resistensi kekeringan pada kedelai dengan rekayasa lingkungan tumbuh secara biologis. *Jurnal Agrivita*. 13(2):109-115.

Suryandari, R., Ariffin dan M. Dewani. 2003. Respon tiga varietas tanaman kedelai (Glycine max L. Merr) terhadap jumlah pemberian air. *Jurnal Agriwarta*. 9(8):93-99.

Surtiningsih, T., Farida, dan T. Nurhariyati. 2009. Biofertilisasi Bakteri *Rhizobium* pada tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merr). *Berkala Penelitian Hayati*. 15 : 31-35.

Noortasiah. 2005. Pemanfaatan Bakteri *Rhizobium* pada Tanaman Kedelai di Lahan Lebak. *Buletin Teknik Pertanian*. 10(2):57-60.