

Pengaruh Dosis Rhizobium dan Dosis Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)

Effect of Rhizobium Dosage and Urea Dosage on Growth and Yield of Cowpea (*Vigna sinensis* L.)

Muhammad Muammar Hadzafi*) dan Yogi Sugito

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
 Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur

*)Email : muammarhadzafi.97@gmail.com

ABSTRAK

Kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) ialah salah satu jenis kacang-kacangan yang banyak dikembangkan di Indonesia. Menurut data statistik tanaman sayuran di Indonesia produksi kacang panjang terus mengalami penurunan dari tahun 2013 mencapai 450.859 ton dan pada tahun 2016 mencapai 399.056 ton. Usaha peningkatan produksi kacang panjang dapat dilakukan dengan kombinasi pemberian rhizobium dan urea. Percobaan ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh dosis rhizobium dan dosis urea terhadap pertumbuhan dan hasil produksi kacang panjang. Percobaan ini dilaksanakan di *screen house* lahan percobaan Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang pada bulan November 2019 sampai Februari 2020. Percobaan disusun dengan menggunakan rancangan acak lengkap faktorial. Faktor pertama ialah dosis rhizobium yang terbagi atas 0 g/kg, 10 g/kg, dan 20 g/kg. Faktor kedua ialah dosis urea yang terbagi atas 0 kg/ha, 50 kg/ha, dan 100 kg/ha. Analisis data menggunakan sidik ragam (ANOVA) atau uji F hitung. Apabila terjadi perbedaan nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan uji beda nyata jujur (BNJ) dengan taraf 5%. Hasil percobaan menunjukkan bahwa terdapat interaksi pemberian dosis urea dan dosis rhizobium terhadap bobot kering per tanaman, luas daun per tanaman, *relative growth rate* (RGR), *net assimilation rate* (NAR), bobot segar kacang panjang, dan hasil panen. Pemberian dosis rhizobium 20 g/kg dan dosis urea 100 kg/ha mampu

meningkatkan berat kering per tanaman, luas daun per tanaman, bobot segar kacang panjang, dan hasil panen.

Kata Kunci: Dosis, Hasil, Kacang Panjang, Pertumbuhan, Rhizobium, Urea.

ABSTRACT

Cowpea (*Vigna sinensis* L.) is one type of bean that widely developed in Indonesia. According to vegetable crop statistics in Indonesia, cowpea production continues to decline from 2013 reached 450.859 tons and 2016 reached 399.056 tons. Efforts to increase cowpea production can be with combination of rhizobium and urea. Purpose of this experiment to study the effect of rhizobium doses and urea doses on growth and yield of cowpea. This experiment was carried out at the Jatimulyo field trial *screen house*, Lowokwaru Regency, Malang City from November 2019 until February 2020. The experiment was arranged using factorial completely randomized design. The first factor is rhizobium doses divided by 0 g/kg, 10 g/kg, and 20 g/kg. The second factor is urea doses divided by 0 kg/ha, 50 kg/ha, and 100 kg/ha. Analysis of data using significantly different variance (ANOVA) or F test. If the experiment showed real differences, then testing with honestly significant different (HSD) with rate of 5%. The results showed was an interaction between urea doses and rhizobium doses on dry weight per plant, leaf area per plant, relative growth rate (RGR), net assimilation rate (NAR), fresh weight of cowpea, and

yields. Dose of rhizobium 20 g/kg and dose of urea 100 kg/ha obtained the highest yield on dry weight per plant, leaf area per plant, fresh weight of cowpea, and yields.

Keywords: Cowpea, Dose, Growth, Rhizobium, Urea, Yield.

PENDAHULUAN

Kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) ialah salah satu jenis kacang-kacangan yang banyak dikembangkan di Indonesia. Berdasarkan data Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2017) produksi kacang panjang di Indonesia pada tahun 2013 mencapai 450.859 ton dan pada tahun 2016 mencapai 399.056 ton. Menurut Direktorat Jenderal Tanaman Pangan (2012) secara umum permasalahan yang menyebabkan penurunan produksi kacang panjang diantaranya, penerapan teknologi belum diterapkan dengan maksimal dan penggunaan pupuk hayati yang masih rendah.

Upaya peningkatan produksi kacang panjang dapat dilakukan dengan pemberian rhizobium pada tanaman. Adnyana (2012) menyatakan bahwa simbiosis tanaman legume dengan bakteri rhizobium dapat berhasil apabila terdapat kecocokan diantara dua spesies tersebut. Rhizobium yang telah bersimbiosis dengan tanaman akan membantu dalam menyediakan unsur nitrogen bagi tanaman. Pemberian rhizobium juga dapat mengurangi penggunaan urea. Menurut Putra *et al.* (2017) menyatakan bahwa pemberian legin rhizobium pada tanaman legum dapat menyediakan nitrogen bagi tanaman dan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia buatan. Hasil penelitian Fitriana *et al.* (2015) menunjukkan bahwa pemberian inokulasi rhizobium dengan dosis 10 g/kg benih dapat menghasilkan panen optimum.

Selain itu, upaya peningkatan produksi kacang panjang dapat juga dilakukan dengan pemberian pupuk urea. Mayani dan Hapsoh (2011) menyatakan bahwa kombinasi antara pupuk urea (N) dengan rhizobium dapat memberikan

pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman. Nitrogen termasuk dalam unsur esensial yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak. Nitrogen berperan dalam membentuk protein, asam amino, dan klorofil. Lebih lanjut, Suharjo (2001) menyatakan dalam pengisian polong dan pembentukan biji sangat tergantung pada ketersediaan unsur nitrogen. Nurhayati (2011) menyatakan bahwa rhizobium mampu meningkatkan fixasi nitrogen dan meningkatkan hasil biji, serta dapat menekan pemakaian pupuk buatan dan meningkatkan efisiensi pemupukan. Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan percobaan tentang pengaruh dosis rhizobium dan dosis urea terhadap pertumbuhan dan hasil kacang panjang (*Vigna sinensis* L.).

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di *screen house* lahan percobaan Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang pada bulan November 2019 sampai Februari 2020. Lahan tersebut terletak pada ketinggian \pm 460 mdpl. Alat yang digunakan dalam percobaan ini meliputi polybag ukuran 25 cm x 25 cm x 40 cm, timbangan analitiik, oven, dan *leaf area meter* (LAM). Bahan yang digunakan meliputi, benih kacang panjang, humus, kotoran ayam, urea, SP-36, KCL, pestisida, dan legin rhizobium.

Percobaan disusun dengan menggunakan rancangan acak lengkap faktorial. Faktor pertama ialah dosis rhizobium yang terbagi atas 0 g/kg, 10 g/kg, dan 20 g/kg. Faktor kedua ialah dosis urea yang terbagi atas 0 kg/ha, 50 kg/ha, dan 100 kg/ha. Percobaan dilaksanakan dengan 3 kali ulangan yang terbagi atas 27 blok. Percobaan dilaksanakan dengan penanaman dalam polybag. Pada rancangan ini terdapat sejumlah 324 tanaman kacang panjang. Variabel yang diamati meliputi berat kering per tanaman, luas daun per tanaman, *relative growth rate* (RGR), *net assimilation rate* (NAR), bobot segar kacang panjang, dan hasil panen. Analisis data menggunakan sidik ragam berbeda nyata (F hitung > F tabel 5%) atau

berbeda sangat nyata (F hitung $>$ F tabel 1%), apabila terjadi perbedaan nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan uji beda nyata jujur (BNJ) dengan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat Kering per Tanaman

Hasil analisis menunjukkan bahwa terjadi interaksi pada pemberian dosis rhizobium dan dosis urea terhadap bobot kering per tanaman kacang panjang pada umur 52 hst (Tabel 2). Hasil analisis menunjukkan bahwa pada umur 52 hst perlakuan dosis rhizobium 20 g/kg dan dosis urea 100 kg/ha menunjukkan hasil tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Akan tetapi, perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis rhizobium 10 g/kg dan dosis urea 100 kg/ha. Hasil tersebut dikarenakan pemberian rhizobium dan urea mampu menyediakan unsur nitrogen yang cukup bagi tanaman, sehingga tanaman dapat mencapai pertumbuhan optimum. Menurut Meitasari dan Wicaksono (2017) dalam penelitiannya menyatakan bahwa unsur nitrogen merupakan komponen paling penting dan sangat berpengaruh terhadap masa vegetatif tanaman. Adapun grafik berat kering per tanaman ditunjukkan gambar 1.

Luas Daun per Tanaman

Hasil analisis menunjukkan bahwa terjadi interaksi pada pemberian dosis rhizobium dan dosis urea terhadap luas daun per tanaman kacang panjang pada umur 52 hst (Tabel 3). Hasil analisis menunjukkan bahwa pada umur 52 hst perlakuan dosis rhizobium 20 g/kg dan dosis urea 100 kg/ha menunjukkan hasil tertinggi. Akan tetapi, perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis rhizobium 0 g/kg dan dosis urea 100 kg/ha, dosis rhizobium 10 g/kg dan dosis urea 100 kg/ha, dosis rhizobium 0 g/kg dan dosis urea 50 kg/ha, dosis rhizobium 20 g/kg dan dosis urea 50 kg/ha, serta dosis rhizobium 10 g/kg dan dosis urea 0 kg/ha. Hasil percobaan juga menunjukkan pemberian rhizobium dan urea dengan dosis tersebut mampu menyediakan unsur nitrogen yang cukup bagi tanaman. Rhizobium melalui proses

fiksasi nitrogen mampu menyediakan nitrogen, sehingga tanaman memperoleh hasil luas daun yang lebih tinggi. Hasil penelitian Putra *et al.* (2017) juga menyatakan bahwa pemberian rhizobium pada tanaman legum dapat menghasilkan nitrogen bagi tanaman, sehingga dapat berpengaruh terhadap hasil luas daun tanaman. Adapun grafik luas daun per tanaman ditunjukkan gambar 2.

Relative Growth Rate (RGR)

Hasil analisis menunjukkan bahwa terjadi interaksi pada pemberian dosis rhizobium dan dosis urea terhadap RGR tanaman kacang panjang pada interval umur 38-45 hst (Tabel 4). Sedangkan pada interval umur 45 sampai 52 hst menunjukkan tidak adanya interaksi dan tidak berpengaruh nyata terhadap hasil nilai RGR. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada interval umur 38 sampai 45 hst perlakuan dosis rhizobium 10 g/kg dan dosis urea 50 kg/ha menunjukkan hasil RGR tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Akan tetapi, perlakuan tersebut hanya berbeda nyata dengan perlakuan dosis rhizobium 10 g/kg dan dosis urea 0 kg/ha.

Pada interval umur 45 sampai 52 hst kombinasi pemberian pupuk urea dan rhizobium tidak berpengaruh nyata terhadap hasil nilai RGR (Tabel 1). Perlakuan dosis rhizobium 20 g/kg menunjukkan hasil tertinggi dibandingkan dengan pemberian dosis rhizobium lainnya. Sedangkan pada pemberian dosis urea 50 kg/ha menunjukkan hasil tertinggi dibandingkan dengan pemberian dosis urea lainnya. Penggunaan rhizobium dapat membantu tanaman dalam menyediakan nitrogen melalui proses fiksasi nitrogen. Selain itu, pemberian rhizobium juga dapat mengurangi penggunaan kimia buatan seperti urea. Hasil penelitian Putra *et al.* (2017) menyatakan bahwa pemberian legum rhizobium pada tanaman legum dapat menyediakan nitrogen bagi tanaman dan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, dan dapat juga untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia buatan seperti NPK.

Tabel 1. Pengaruh Pemberian Dosis Urea dan Dosis Rhizobium Terhadap Nilai RGR Kacang Panjang pada Interval 45 sampai 52 hst.

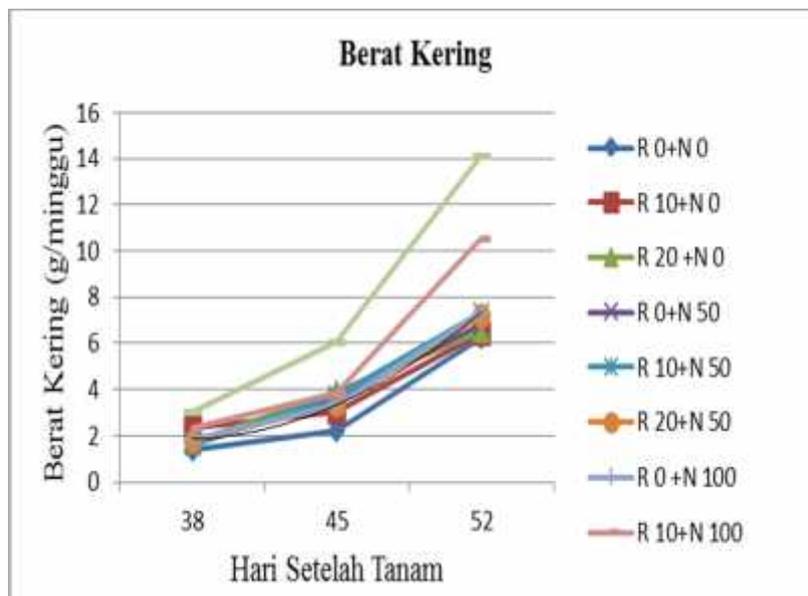
Perlakuan	RGR 45-52 hst
Urea	
0 kg/ha	0.07330
50 kg/ha	0.10546
100 kg/ha	0.08802
BNJ 5%	tn
Rhizobium	
0 g/kg	0.08683
10 g/kg	0.07873
20 g/kg	0.10122
BNJ 5%	tn

Keterangan : hst = hari setelah tanam; Bilangan yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%; tn = tidak berbeda nyata.

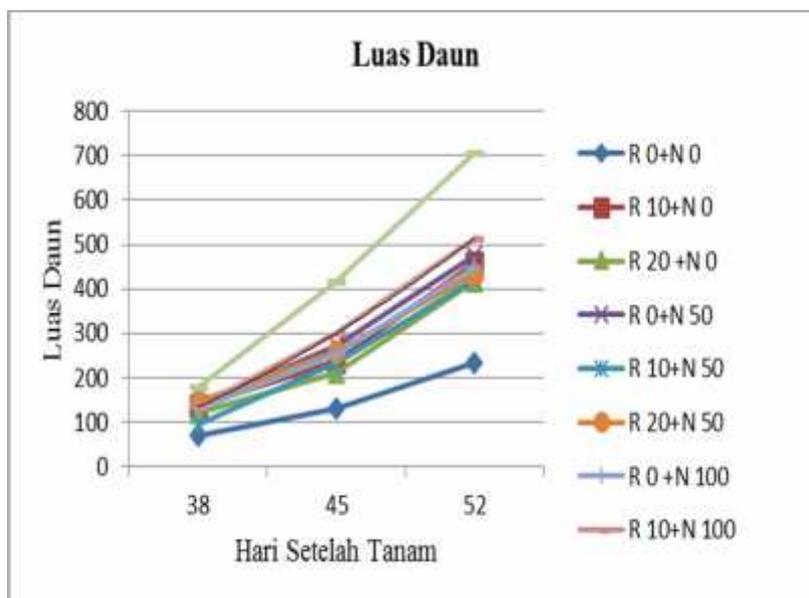
Net Assimilation Rate (NAR)

Hasil analisis menunjukkan bahwa terjadi interaksi pada perlakuan pemberian dosis urea dan dosis rhizobium terhadap NAR kacang panjang (Tabel 5). Hasil analisis menunjukkan bahwa pada interval umur 38 sampai 45 hst perlakuan dosis rhizobium 10 g/kg dan dosis urea 50 kg/ha menunjukkan hasil NAR tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Akan tetapi, perlakuan tersebut hanya berbeda nyata dengan perlakuan dosis rhizobium 10 g/kg dan dosis urea 0 kg/ha.

Sedangkan pada interval umur 45 sampai 52 hst NAR tanaman kacang panjang dengan perlakuan dosis rhizobium 0 g/kg dan dosis urea 0 kg/ha memiliki nilai NAR yang paling tinggi, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis lainnya. Hasil tersebut dikarenakan tanaman kacang panjang pada interval tersebut mulai memasuki fase generatif, sehingga hasil fotosintat akan ditranslokasikan lebih banyak untuk membentuk polong. Menurut Permasari *et al.* (2014) peningkatan jumlah nitrogen yang diberikan pada tanaman dapat meningkatkan jumlah polong yang terbentuk.



Gambar 1. Berat kering per tanaman pada setiap perlakuan



Gambar 2. Luas daun per tanaman pada setiap perlakuan

Tabel 2. Pengaruh Pemberian Dosis Urea dan Dosis Rhizobium Terhadap Bobot Kering Tanaman Kacang Panjang Umur 52 Hst.

Rhizobium	Urea		
	0 kg/ha	50 kg/ha	100 kg/ha
0 g/kg	6.23 a	6.82 a	7.35 a
10 g/kg	6.47 a	7.33 a	10.57 ab
20 g/kg	6.5 a	7.2 a	14.15 b
BNJ 5%	5.24		

Keterangan : hst = hari setelah tanam; Bilangan yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Tabel 3. Pengaruh Pemberian Dosis Urea dan Dosis Rhizobium Terhadap Luas Daun Tanaman Kacang Panjang Umur 52 hst.

Rhizobium	Urea		
	0 kg/ha	50 kg/ha	100 kg/ha
0 g/kg	234.16 a	472.83 abc	448.33 abc
10 g/kg	457.83 abc	420.66 ab	513.83 bc
20 g/kg	417 ab	432.33 abc	704.66 c
BNJ 5%	278.11		

Keterangan : hst = hari setelah tanam; Bilangan yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Tabel 4. Pengaruh Pemberian Dosis Urea dan Dosis Rhizobium Terhadap Nilai RGR Kacang Panjang pada Interval umur 38 Sampai 45 Hst.

RGR 38-45 hst			
Rhizobium	Urea		
	0 kg/ha	50 kg/ha	100 kg/ha
0 g/kg	0.067 ab	0.10 b	0.088 ab
10 g/kg	0.037 a	0.120 b	0.077 ab
20 g/kg	0.11 b	0.091 ab	0.097 b
BNJ 5%	0.06		

Keterangan : hst = hari setelah tanam; Bilangan yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Tabel 5. Pengaruh Pemberian Dosis Urea dan Dosis Rhizobium Terhadap Nilai NAR Kacang Panjang pada Interval umur 38 Sampai 45 dan 45 Sampai 52 Hst.

NAR 38-45 hst			
Rhizobium	Urea		
	0 kg/ha	50 kg/ha	100 kg/ha
0 g/kg	0.001322 ab	0.001365 ab	0.001656 ab
10 g/kg	0.00054 a	0.001951 bc	0.002445 b
20 g/kg	0.00191 b	0.00116 ab	0.002168 b
BNJ 5%	0.001340		
NAR 45-52 hst			
Rhizobium	Urea		
	0 kg/ha	50 kg/ha	100 kg/ha
0 g/kg	0.00333 a	0.001278 a	0.001656 a
10 g/kg	0.00158 a	0.001852 a	0.002445 a
20 g/kg	0.00126 a	0.001645 a	0.002168 a
BNJ 5%	0.002240		

Keterangan : hst = hari setelah tanam; Bilangan yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Bobot Segar Kacang Panjang

Hasil analisis menunjukkan bahwa terjadi interaksi pada pemberian dosis rhizobium dan dosis urea terhadap bobot segar kacang panjang (Tabel 6). Hasil analisis menunjukkan bahwa pada perlakuan dosis rhizobium 20 g/kg dan dosis urea 100 kg/ha menunjukkan hasil bobot segar kacang panjang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Akan tetapi, perlakuan tersebut hanya berbeda nyata dengan perlakuan dosis

rhizobium 0 g/kg dan dosis urea 0 kg/ha serta dosis rhizobium 10 g/kg dan dosis urea 0 kg/ha.

Pemberian dosis rhizobium 20 g/kg dan dosis urea 100 kg/ha mampu menyediakan nitrogen yang cukup bagi tanaman, sehingga tanaman mampu meningkatkan jumlah polong dan menambah bobot segar kacang panjang. Arista *et al.* (2015) menyatakan bahwa nitrogen pada tanaman berpengaruh

terhadap peningkatan jumlah polong maupun berat polong tanaman.

Hasil Panen

Hasil analisis menunjukkan bahwa terjadi interaksi pada pemberian dosis rhizobium dan dosis urea terhadap hasil panen (Tabel 7). Hasil analisis menunjukkan bahwa pada perlakuan dosis rhizobium 20 g/kg dan dosis urea 100 kg/ha menunjukkan hasil panen tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Akan tetapi, perlakuan tersebut hanya berbeda nyata dengan perlakuan dosis rhizobium 0 g/kg dan dosis urea 0 kg/ha serta dosis rhizobium 10 g/kg dan dosis urea 0 kg/ha. Hasil tersebut dikarenakan pemberian rhizobium pada

tanaman mampu menambah ketersediaan unsur nitrogen bagi tanaman. Pemberian rhizobium mampu meningkatkan hasil panen serta dapat mengurangi penggunaan pupuk urea. Hasil penelitian Triadiati *et al.* (2013) menyatakan inokulasi rhizobium efektif mempengaruhi pembentukan polong. Polong yang telah terbentuk selanjutnya akan diisi oleh fotosintat yang akan membentuk biji, sehingga tanaman akan menghasilkan panen yang lebih baik. Nurhayati (2011) menyatakan bahwa rhizobium mampu meningkatkan fiksasi nitrogen dan meningkatkan hasil biji, serta dapat menekan pemakaian pupuk buatan dan meningkatkan efisiensi pemupukan.

Tabel 6. Pengaruh Pemberian Dosis Urea dan Dosis Rhizobium Terhadap Bobot Segar Kacang Panjang.

Rhizobium	Bobot Segar Kacang Panjang (g)		
	Urea		
	0 kg/ha	50 kg/ha	100 kg/ha
0 g/kg	140.389 a	354.278 c	346.266 bc
10 g/kg	167.833 ab	334.5 bc	395.611 c
20 g/kg	345.611 bc	332.556 bc	397.556 c
BNJ 5%	184.976		

Keterangan : hst = hari setelah tanam; Bilangan yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Tabel 7. Pengaruh Pemberian Dosis Urea dan Dosis Rhizobium Terhadap Hasil Panen Kacang Panjang.

Rhizobium	Hasil Panen (ton/ha)		
	Urea		
	0 kg/ha	50 kg/ha	100 kg/ha
0 g/kg	9.51 a	24 bc	23.45 bc
10 g/kg	11.37 ab	22.66 bc	26.8 c
20 g/kg	23.41 bc	22.53 bc	26.93 c
BNJ 5%	12.53		

Keterangan : hst = hari setelah tanam; Bilangan yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan menunjukkan bahwa terjadi interaksi pemberian dosis urea dan dosis rhizobium terhadap bobot kering per tanaman, luas daun per tanaman, *relative growth rate* (RGR), *net assimilation rate* (NAR), bobot segar kacang panjang, dan hasil panen. Pemberian perlakuan dosis rhizobium 20 g/kg dan dosis urea 100 kg/ha menunjukkan hasil tertinggi pada parameter bobot kering per tanaman, luas daun per tanaman, bobot segar kacang panjang, dan hasil panen.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, G.M. 2012.** Mekanisme Penambatan Nitrogen Udara oleh Bakteri Rhizobium Menginspirasi Perkembangan Teknologi Pemupukan Organik yang Ramah Lingkungan. *Jurnal Agrotrop*. 2(2):145-149.
- Arista, D., Suryono, dan Sudadi. 2015.** Efek dari Kombinasi Pupuk N, P dan K terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah pada Lahan Kering Alfisol. *Agrosains*. 17(2):49-52.
- Direktorat Jendral Tanaman Pangan. 2012.** Pengelolaan Produksi Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2012. Direktorat Jendral Tanaman Pangan. Jakarta.
- 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*. 3(7):547-555.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Statistik Pertanian 2017.** Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- 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.
- Meitasari, A.D., dan K.P. Wicaksono. 2017.** Inokulasi Rhizobium dan Perimbangan Nitrogen pada Tanaman Kedelai (*Glacyne max* (L) Merrill) Varietas Willis. *PLANTROPICA Journal of Agricultural Science*. 2(1):55-63.
- Nurhayati. 2011.** Pengaruh Jenis Amelioran Terhadap Efektivitas dan Inefektivitas Mikroba pada Tanah Gambut dengan Kedelai sebagai Tanaman Indikator. *Jurnal Agrobisnis* 3(5):35-4
- Permanasari, I., M. Irfan, dan Abizar. 2014.** Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dengan Pemberian Rhizobium dan Pupuk Urea pada Media Gambut. *Jurnal Agroekoteknologi*. 5(1):29-34.
- Putra, H.P., T. Sumarni, dan T. Islami. 2017.** Pengaruh Macam Bahan Organik dan Inokulum Rhizobium Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(2):326-335.
- Suharjo, U.K.J. 2001.** Efektivitas Nodulasi *Rhizobium japonicum* pada Kedelai yang Tumbuh Di Tanah Sisa Inokulasi dan Tanah dengan Inokulasi Tambahan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 3(1):31-35.
- Triadiati, N.R. Mubarik, dan Y. Ramasita. 2013.** Respon Pertumbuhan Tanaman Kedelai terhadap *Bradyrhizobium japonicum* Toleran Masam dan Pemberian Pupuk Di Tanah Masam. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 41(1):24-31.