



Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glicine Max*) Pada Perlakuan Pemberian Pupuk Kompos (Azolla dan Jerami) dan Penambahan Rhizobium

Response Growth And Production Of Soybean (*Glicine Max*) On Composting Fertilizer (Azolla And Straw) And Additional Rhizobium

Andriani Eko P., Didit Riancono*

Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Kebutuhan kedelai sangat tinggi, akan tetapi tidak diimbangi oleh produksi kedelai. Tercatat pada tahun 2014, pemerintah harus mengimpor kedelai sebesar 67,28% dari kebutuhan kedelai nasional. Oleh karena itu perlu sistem pertanian yang berkelanjutan untuk meningkatkan produksi kedelai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi perlakuan pemberian pupuk hayati (Rhizobium) dan kompos (azolla dan jerami). Penelitian dilaksanakan di desa Panjer kecamatan Mojosari – Mojokerto pada bulan april sampai juli 2017. Penelitian menggunakan desain rancangan acak kelompok (RAK) pola fakto-rial dengan 2 faktor, Faktor 1 yaitu pemberian rhizobium terdiri atas tanpa pemberian rhizobium dan pemberian rhizobium serta faktor 2 yaitu pemberian pupuk kompos ter-diri atas tanpa pemberian pupuk kompos, pemberianpupuk kompos azolla, pemberian pupuk kompos jerami dan pemberian kombinasi pupuk kompos azolla dan jerami. Dari kedua faktor tersebut diperoleh 8 kombinasi perlakuan yang diulang 3 kali. Data dianalisis dengan analisis ragam yang dilanjutkan dengan uji duncan 5%. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat pengaruh interaksi antara pupuk kompos dan penambahan, tetapi pada perlakuan pemberian pupuk kompos menunjukkan bahwa kompos azolla mampu meningkatkan baik pertumbuhan vegetatif maupun generatif, sedangkan pada pupuk hayati mampu meningkatkan berat basah bintil akar akan tetapi tidak mempengaruhi peningkatan parameter pengamatan yang lain.

OPEN ACCESS

ISSN 1693-3222 (print)

*Correspondence:
Didit Riancono

Citation:

Eko P. A and Riancono D (2018)
Respon Pertumbuhan Dan
Produksi Tanaman Kedelai
(*Glicine Max*) Pada Perlakuan
Pemberian Pupuk Kompos (Azolla
dan Jerami) dan Penambahan
Rhizobium. *Nabatia*. 6:1.
doi: 10.21070/nabatia.v6i1.978

Keywords: Soybean, Azolla, Rhizobium

PENDAHULUAN

Kedelai adalah salah satu sumber protein nabati yang paling diminati oleh masyarakat indone-sia. Tahu dan tempe adalah bentuk olahan dari kedelai, yang merupakan lauk pauk vital bagi masyarakat indonesia. Bentuk lain dari olahan kedelai yaitu kecap, tauchu dan susu kedelai. Akan tetapi pemenuhan kebutuhan akan kedelai pada tahun 2015 sebesar 0,6 juta ton diim-

por dari luar (Kemenpan, 2016). Selanjutnya ditampilkan bahwa proyeksi kebutuhan kedelai nasional pada tahun 2017 mencapai 2,72 juta ton dan terus mengalami peningkatan sampai tahun 2020, masing-masing menjadi 2,77 juta ton, 2,81 juta ton dan 2,87 juta ton. Sedangkan produksi kedelai dalam negeri pada tahun 2017 hingga 2020 di proyeksikan mencapai 0,9 juta ton. Kekurangan akan kebutuhan kedelai dipenuhi dari impor. Hal ini menunjukkan bila produksi kedelai di Indonesia tidak ditingkatkan maka kedelai impor akan menguasai pasar kedelai Indonesia. Akibatnya petani kedelai akan kesulitan bersaing dengan kedelai impor.

Mayrowani (2012) menyatakan bahwa pertanian organik adalah jawaban atas revolusi hijau yang dimulai tahun 1990-an yang menyebabkan berkurangnya kesuburan tanah serta kerusakan lingkungan sebagai dampak dari pemakaian pupuk dan pestisida yang berlebihan. Kesuburan tanah yang menurun dan kerusakan struktur tanah akan menghambat laju pertumbuhan tanaman dan berdampak pada produksi tanaman yang menurun. Pertanian organik juga merupakan sistem pertanian yang mendukung dan mempercepat biodiversiti, siklus biologi dan aktifitas biologi tanah. Sehingga akan mengoptimalkan penambahan unsur hara Nitrogen oleh bakteri Rhizobium yang terdapat pada bintil akar kedelai.

Penggunaan pupuk hayati merupakan salah satu dari usaha pertanian organik. Memanfaatkan mikroorganisme ke dalam tanah sebagai inokulum untuk membantu menyediakan unsur hara bagi tanaman. Salah satu mikroorganisme yang bersimbiosis dengan kedelai yaitu Rhizobium.

Rhizobium merupakan kelompok bakteri yang mampu menyediakan unsur Nitrogen (N) bagi tanaman *legum* (polong-polongan) khususnya kedelai. Bila bersimbiosis dengan tanaman legum, bakteri ini akan menginfeksi akar tanaman dan membentuk bintil akar. Dalam bintil akar tersebut Rhizobium akan menambat unsur N dan memberikannya pada tanaman inang dalam bentuk asam amino Novriani (2011)

Jerami adalah salah satu sumber organik yang bersifat aksesibel bagi petani, yang artinya jerami banyak tersedia dan mudah diperoleh. Jumlah jerami yang sangat banyak tersedia biasanya digunakan sebagai pakan ternak, bahan baku amelioran tanah dan pengembangbiakan jamur. Akan tetapi, dikarenakan jerami memiliki kandungan Si (Silika) yang tinggi sehingga jerami kurang disukai ternak. Oleh karena itu banyak jerami menjadi limbah dan terpaksa dibakar Husnain (2012).

Maspary (2010), dalam tulisannya menyatakan kandungan hara yang terkandung dalam jerami adalah N 0,4%, P 0,02%, K 1,4% dan Si 5,6%. Padi yang menghasilkan 5 ton gabah per hektar, akan menghasilkan 7,5 ton per hektar jerami yang mengandung N 45 kg, P 10 kg, K 125 kg, S 10 kg, Si 350 kg, Ca 30 kg dan Mg 10 kg. Pembakaran pada jerami akan menghilangkan unsur hara yang sangat tinggi. Husain (2012), dalam penelitiannya menyatakan pembakaran jerami akan menyebabkan kehilangan unsur hara TC dan TN sebesar 100%, sedangkan pada Si 33% - 35%, K 36% - 47%, P 34% - 59%, Ca 38% - 44%, Mg 42% - 48% dan Na 55% - 61%. Oleh sebab itu perlunya pengomposan untuk meminimalisir kehilangan unsur dan mempercepat degradasi jaringan tanaman.

Azolla merupakan tanaman paku-pakuan kecil yang hidup di air. Keberadaannya biasanya dianggap sebagai gulma atau tanaman pengganggu yang dapat mengganggu pertumbuhan padi Nadiah (2015). Azolla juga bersifat aksesibel, terutama pada lahan sawah basah serta pertumbuhannya dan produksinya sangat cepat. Kandungan unsur hara dalam azolla sangat tinggi. Pemanfaatan tanaman ini sebagai pupuk kompos masih belum optimal. Kandungan yang terdapat dalam azolla kering yang berupa Nitrogen 3 - 5 %, Phosphor 0,5 - 0,9%, Kalium 2 - 4,5%, Calcium 0,4 - 1%, Magnesium 0,5 - 0,6%, Ferum 0,06 - 0,26% dan Mangan 0,11 - 0,16% (Puspita et al, 2007).

METODE PENELITIAN

Percobaan dilaksanakan di desa Panjer kecamatan Mojosari - Mojokerto. Letak tempat penelitian terletak pada 100 mdpl, dengan suhu 24°C-34°C dan kelembapan 74%. Percobaan dilaksanakan mulai bulan April sampai Juli 2017. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi: cangkul, sekrop, gelas ukur, jangka sorong, penggaris, meteran, timbangan 20 kg,

ember, drum, mistar, selang kecil, gunting, polibag, pisau, botol mineral, lem pipa, laptop dan alat tulis menulis. Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan adalah benih kedelai, jerami, azolla, rhizobium, EM4, Gula Merah, tanah dari lahan sawah yang belum pernah ditanami tana-man legum atau hanya ditanami padi saja (Lampiran 12 Gambar 2). Tanah yang digunakan dianalisa kandungan NPK tersedia dan C-organik. Penelitian ini menggunakan desain rancan-gan acak kelompok (RAK) pola faktorial dengan dua faktor yaitu: Faktor pertama terdiri dari perlakuan pemberian Rhizobium, yaitu: Menggunakan tanpa Rhizobium (R0) dan Menggu-nakan Rhizobium (R1). Faktor kedua terdiri dari pemberian pupuk kompos empat macam, yaitu: Tanpa pemberian pupuk kompos (K0), Pemberian pupuk kompos azolla 15 ton/ha (K1), Pemberian pupuk kompos jerami 15 ton/ha (K2), Kombinasi pupuk kompos azolla dan jerami (1:1) (K3). Pengamatan dilakukan meliputi pengamatan saat pertumbuhan dan produksi tana-man di mulai pada hari 10 HST setelah dilakukan penjarangan dan pemberian Rhizobium. Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan setiap minggu sekali dihitung dari pengamatan pertama hingga masa muncul masa generatif yang ditandai dengan munculnya kuncup bunga, kemudian dilakukan pengamatan produksi tanaman pada saat setelah pasca panen. Parameter yang diamati diantaranya Jumlah daun, Diameter batang (cm), Bobot basah bintil akar (gram), Tinggi tanaman (cm), Jumlah polong, Bobot 100 biji kedelai (gram), Jumlah biji/tanaman, Pro-duksi kedelai per tanam (gram).

Setelah data diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisa ragam atau uji F, untuk mengetahui pengaruh dari faktor yang diperlukan. Jika terdapat pengaruh perlakuan maka dilanjutkan dengan uji perbandingan berganda yang menggunakan uji Duncan's (5%) untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fase Pertumbuhan

Tinggi Tanaman

TABLE 1 j Rata-Rata Tinggi Tanaman Pada PerlakuanPemberian Pupuk Kompos (Azolla dan Jerami) dan Pupuk Hayati (Rhizobium)

Perlakuan	Jumlah Daun			
	14 HST	21 HST	Duncan 5%	28 HST
R0	20,80	43,89		82,35
R1	19,67	41,97		72,60
Duncan 5%	tn	tn		tn
K0	19,64	42,08	a 3,534	76,13
K1	20,69	46,86	b 3,708	82,28
K3	20,45	41,06	a 3,813	76,07
K4	20,13	41,72	a	75,44
Duncan 5%	tn	*		tn

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama-pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan ujuduncan taraf 5% . tn = tidak nyata, * = nyata. R0 = tanpa Rhizobium, R1 =Pemberian Rhizobium, K0 = tanpa kompos, K1 = Pemberian kompos azolla, K2 =Pemberian kompos Jerami, K3 = Pemberian kombinasi kompos azolla dan jerami.

Dari hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan antara pemberian pupuk hayati (Rhizobium) dan pemberian pupuk kompos (azolla dan jerami) tidak terdapat perbedaan yang nyata, akan tetapi untuk perlakuan pemberian pupuk kompos terdapat perbe-daan yang nyata yang terjadi pada tanaman umur 21 HST dan tidak terdapat perbedaan yang nyata pada umur 14 HST dan 28 HST. Sedangkan pada pemberian pupuk hayati (Rhizobium) tidak terdapat perbedaan yang nyata di semua pengamatan.

PadaTabel 1 di pengamatan umur 21 HST menunjukkan bahwa perlakuan K1 (azolla) menghasilkan tanaman tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan per-lakuan K0 (tanpa kompos), K2 (jerami) dan K3 (kombinasi azolla dan jerami) tidak terdapat perbedaan yang nyata.

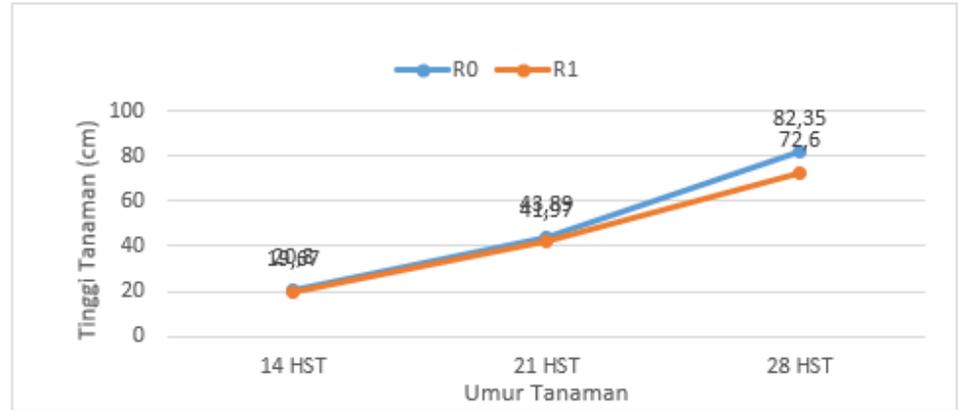


FIGURE 1 j Perkembangan Tinggi Tanaman Kedelai DenganPerlakuan Pemberian Pupuk Hayati (R0= Tanpa Rhizobium , R1= Dengan Rhizobium).

PadaGambar 1 dapat dilihat pertumbuhan tinggi pada tanaman kedelai tersebut cukup kon-sisten, namun pada perlakuan R0 (tanpa rhizobium) lebih memiliki hasil yang maksimal dis-etiap pengamatan dari pada perlakuan R1 (penambahan rhizobium), dengan rata-rata umur 14 HST 20,80 cm, 21 HST 43,89 cm dan 28 HST 82,35 cm. Inokulasi rhizobium belum tentu mampu meningkatkan hasil pertumbuhan, apabila biak Rhizobium yang diberikan pada tana-man cocok, maka akan memberikan hasil yang optimal [Purwaningsih et al. \(2012\)](#) . Hal ini juga berkaitan bahwa pertumbuhan awal tanaman kedelai banyak membutuhkan unsur hara dari tanah dari pada kontribusi dari rhizobium. Karena pada awal pertumbuhan Rhizobium masih dalam fase menginfeksi akar [Hidayat \(1985\)](#).

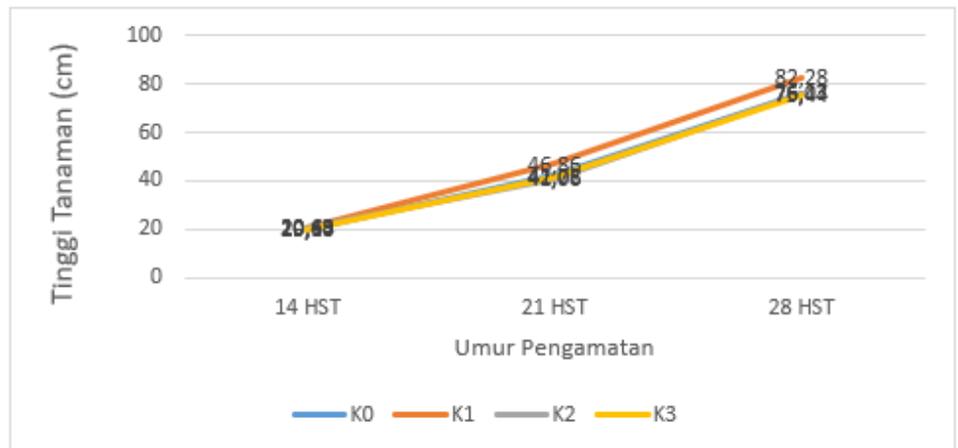


FIGURE 2 j Perkembangan Tinggi Tanaman Kedelai DenganPerlakuan Pemberian pupuk kompos (K0= tanpa pupuk kompos, K1= kompos Azolla ,K2= Kompos Jerami dan K3= KombinasiKompos Azolla dan Jerami)

PadaGambar 2 menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman yang konsisten pada setiap per-lakuan pemberian kompos, akan tetapi pada perlakuan K1 (azolla) menghasilkan rata-rata yang lebih maksimal dengan perlakuan yang lain yaitu dengan rata-rata 82,28 cm di akhir penga-matan.

Pertumbuhan tinggi tanaman pada perlakuan K1 yang lebih maksimal diduga karena semakin banyaknya bahan organik yang di berikan ke tanah, sehingga mengakibatkan usur hara dalam tanah meningkat dan akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Salah satu unsur yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah unsur nitrogen (N). Unsur tere-

but berfungsi membentuk protein dan memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman (Hard-jowigeno, 2003 dalam Qurido, 2015). Unsur N banyak terdapat dalam azolla, sehingga diduga meningkatkan dan mempercepat proses pembelahan sel dan menyebabkan pertumbuhan veg-etatif lebih cepat dan maksimal.

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi yang nyata antara perlakuan pemberian pupuk kompos (azolla dan jerami) dan pupuk hayati (Rhizobium) terhadap jumlah daun pada semua umur pengamatan, namun pada perlakuan pemberian pupuk kompos menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah daun pada pengamatan ke 21 HST.

TABLE 2 j Rata-Rata Jumlah Daun Pada Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos (Azolla dan Jerami) dan Pupuk Hayati (Rhizobium)

Perlakuan	Jumlah Daun			
	14 HST	21 HST	Duncan 5%	28 HST
R0	8	24,00		32,29
R1	8	24,19		31,75
Duncan 5%	tn	tn		tn
K0	7,9	16,92	c	1,308
K1	8	17,83	c	1,372
K3	8	14,00	a	1,411
K4	8	15,50	b	30,42
Duncan 5%	tn	**		tn

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji duncan taraf 5% . tn = tidak nyata, ** = sangat nyata. R0 = tanpa Rhizobium, R1= Pemberian Rhizobium, K0 = tanpa kompos, K1 = Pemberian kompos azolla, K2 =Pemberian kompos Jerami, K3 = Pemberian kombinasi kompos azolla dan jerami.

Dari Tabel 2 di atas dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk kompos pada pengamatan 21 HST, perlakuan K1 (Azolla) dan K0 (tanpa kompos) terdapat perbedaan yang sangat nyata dengan perlakuan K2 (Jerami) dan K3 (Kombinasi Kompos Azolla dan Jerami). Sedangkan perlakuan K3 memiliki rata-rata terendah dan berbeda sangat nyata dengan semua perlakuan.

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa grafik menunjukkan pertumbuhan jumlah daun pada perlakuan pemberian pupuk hayati relatif sama, akan tetapi pada perlakuan R0 pada pengamatan terakhir menghasilkan hasil yang lebih maksimal dengan rata-rata 32,29. Hal ini disebabkan karena pada fase awal pertumbuhan tanaman kedelai, rhizobium dalam fase infeksi akar dan pembentukan bintil akar (Hidayat, 1985). Sehingga kontribusi rhizobium dalam menambat unsur N dan bersimbiosis dengan tanaman belum terlihat.

Pada Gambar 4 menunjukkan bahwa pertumbuhan jumlah daun pada pemberian kompos pada semua perlakuan menunjukkan grafik yang konsisten. Akan tetapi pada perlakuan K1 (kompos Azolla) menunjukkan hasil yang lebih maksimal dari pada perlakuan yang lainnya di umur pengamatan 21 HST dan 28 HST, dengan rata-rata 17,83 dan 36,83. Sedangkan hasil terendah terdapat pada perlakuan K2 (kompos jerami) dengan rata-rata 14,00 dan 28,50.

Dalam fase pertumbuhan tanaman lebih membutuhkan unsur N dalam pembentukan protein. Oleh sebab itu dibutuhkan pupuk yang banyak mengandung unsur N seperti pada kompos azolla. Tingginya unsur N dalam kandungan tanah berpengaruh dalam proses pembelahan sel khususnya pada jaringan meristem. Sehingga mampu mempengaruhi proses pertumbuhan (Quridho, 2015).

Diameter Batang

Dari hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi dari kombinasi perlakuan antara pemberian pupuk hayati (rhizobium) dan pemberian pupuk kompos (azolla dan jerami) terhadap pertumbuhan diameter batang tidak terdapat perbedaan yang nyata, akan tetapi untuk per-

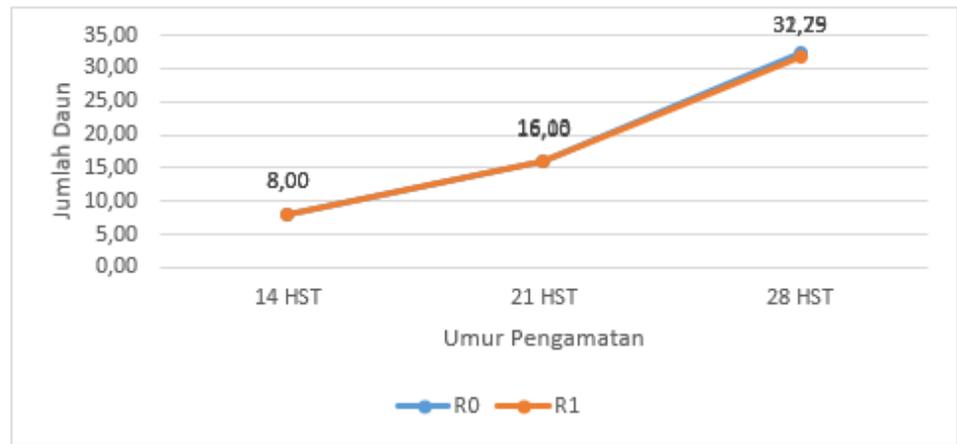


FIGURE 3 j Perkembangan Jumlah Daun Kedelai DenganPerlakuan Pemberian Pupuk Hayati (R0= Tanpa Rhizobium , R1= Dengan Rhizobium)

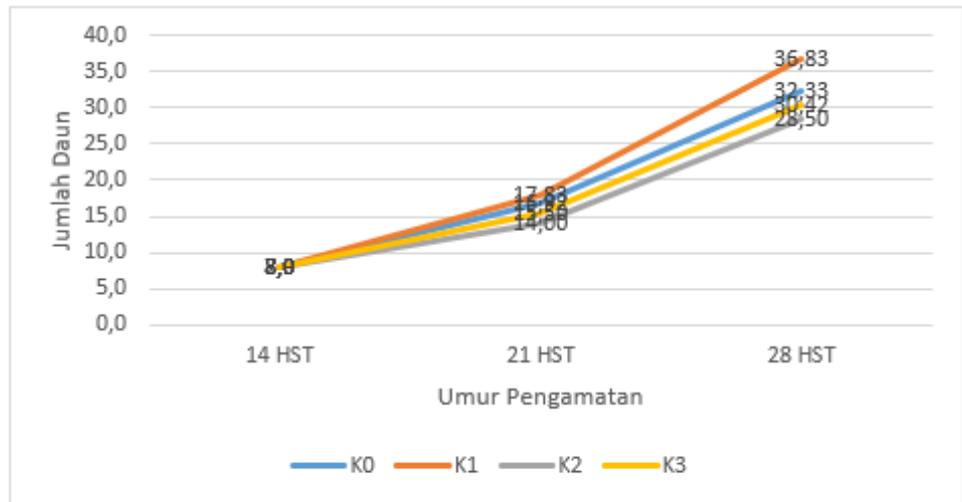


FIGURE 4 j Perkembangan Jumlah Daun Kedelai DenganPerlakuan Pemberian pupuk kompos (K0= tanpa pupuk kompos, K1= kompos Azolla ,K2= Kompos Jerami dan K3= KombinasiKompos Azolla dan Jerami)

lakukan pemberian pupuk kompos pada tanaman umur 14 HSTS tidak terdapat perbedaan yang nyata, sedangkan pada pengamatan umur 21 HST terdapat yang sangat nyata dan pada pengamatan umur 28 HST terdapat perbedaan yang nyata. Sedangkan pada pemberian pupuk hayati (Rhizobium) tidak terdapat perbedaan yang nyata di semua pengamatan. Pada pengamatan umur 21 HST, perlakuan K1 berbeda nyata dengan perlakuan K0, K2 dan K3. Sedangkan perlakuan K2 dan K3 tidak terdapat perbedaan yang nyata dan berbeda nyata dengan perlakuan K0.

Pada Gambar 5 menunjukkan bahwa pengaruh pemberian pupuk hayati terhadap pertumbuhan diameter batang tanaman relatif sama. Bahkan rata-rata hasil akhir dua perlakuan tersebut menunjukkan hasil yang sama dengan rata-rata 0,435 cm. Sedangkan pada perlakuan pemberian kompos menunjukkan hasil yang berbeda dengan pemberian pupuk hayati. Perlakuan K1 menghasilkan pertumbuhan yang maksimal pada setiap waktu pengamatan yang diikuti K0, K3 dan K2 (Gambar 9). Dengan rata-rata hasil akhir pertumbuhan maksimal 0,48 cm (K1) dan minimal 0,39 cm (K2).

Kandungan unsur N dalam kompos azolla diduga berperan aktif dalam fase pertumbuhan tanaman sehingga mampu memaksimalkan proses pertumbuhan vegetatif tanaman.

TABLE 3 j Rata-Rata Diameter Batang Pada Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos (Azolla dan Jerami) dan Pupuk Hayati (Rhizobium)

Perlakuan	Diameter Batang		Duncan 5%	28 HST	Duncan 5%
	14 HST	21 HST			
R0	0,29	0,36		0,43	
R1	0,29	0,36		0,43	
Duncan 5%	tn	tn		tn	
K0	0,30	0,37	B	0,46	bc
K1	0,30	0,40	C	0,48	c
K3	0,29	0,32	A	0,41	ab
K4	0,28	0,34	A	0,39	a
Duncan 5%	tn	**		*	

Keterangan : angka-angkayang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yangtidak berbeda nyata berdasarkan uji duncan taraf 5% . tn = tidak nyata, * =nyata, ** = sangat nyata. R0 = tanpa Rhizobium, R1 = Pemberian Rhizobium, K0 =tanpa kompos, K1 = Pemberian kompos azolla, K2 = Pemberian kompos Jerami, K3 =Pemberian kombinasi kompos azolla danjerami.

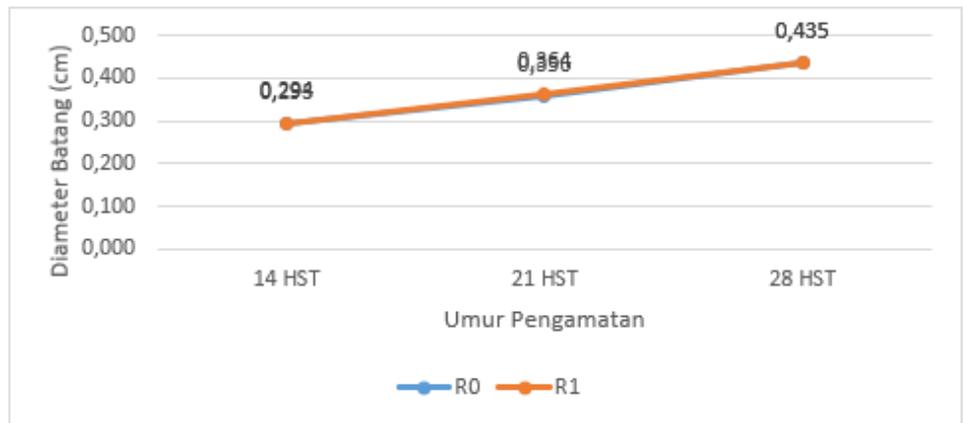


FIGURE 5 j Perkembangan Diameter Batang Tanaman Kedelai Dengan Perlakuan Pemberian Pupuk Hayati (R0= Tanpa Rhizobium, R1= Dengan Rhizobium)

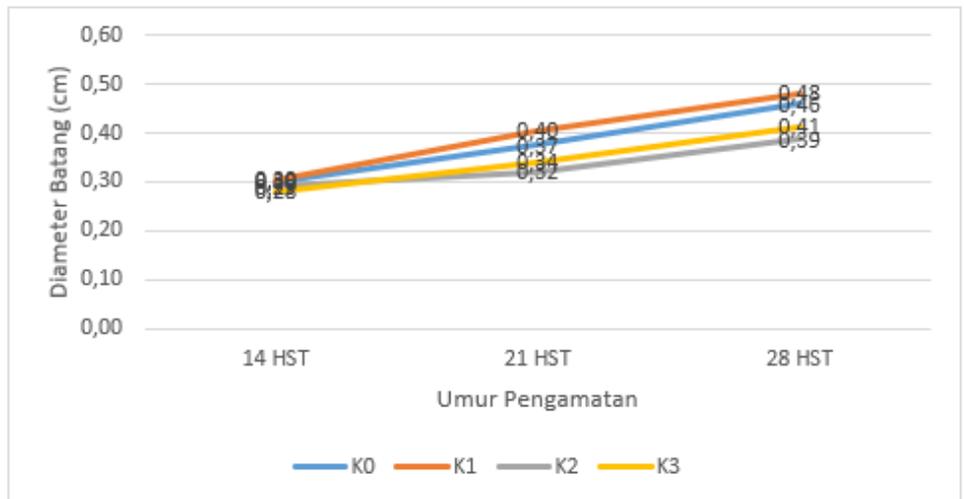


FIGURE 6 j Perkembangan Diameter Batang Tanaman Kedelai Dengan Perlakuan Pemberian pupuk kompos (K0= tanpa pupuk kompos, K1= kompos Azolla ,K2= Kompos Jerami dan K3= KombinasiKompos Azolla dan Jerami)

Hal ini diperkuat oleh pendapat [Hakim \(2009\)](#) menjelaskan bahwa ketersediaan unsur hara dalam tanah adalah faktor penting dalam menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Karena unsur hara memiliki peranan penting dalam pembentukan sumber energi dan penyusunan struktural tanaman, sehingga kecukupan unsur hara berperan dalam mempengaruhi diameter batang dalam pertumbuhan tanaman.

Berat Basah Bintil Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi yang nyata antara perlakuan pemberian pupuk kompos (azolla dan jerami) dan pupuk hayati (Rhizobium) terhadap berat basah bintil akar, namun pada perlakuan pemberian pupuk hayati menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap berat basah bintil akar . Pada Tabel 4 , uji duncan menunjukkan bahwa perlakuan R1 berbeda nyata dengan perlakuan R0, sedangkan pada perlakuan pemberian pupuk kompos tidak terdapat perbedaan yang nyata.

TABLE 4 j Rata-Rata Berat Basah Bintil Akar Pada Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos (Azolla dan Jerami) dan Pupuk Hayati (Rhizobium)

Perlakuan	Rata-rata	Duncan 5%
R0	7,94	a _{0,190935}
R1	9,48	b
K0	8,61	tn
K1	9,87	
K2	8,02	
K3	8,33	

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji duncan taraf 5% . tn= tidak nyata. R0 = tanpa Rhizobium, R1 = Pemberian Rhizobium, K0 = tanpakompos, K1 = Pemberian kompos azolla, K2 = Pemberian kompos Jerami, K3 =Pemberian kombinasi kompos azolla danjerami.

PadaTabel 4 , menunjukkan bahwa pada perlakuan pupuk hayati pemberian giberelin mampu meningkatkan berat basah bintil akar dari pada perlakuan yang tanpa pemberian giberelin, dengan rata-rata 9,48 gram. Sedangkan pada perlakuan pupuk kompos walaupun tidak terdapat perbedaan yang nyata, namun perlakuan K1 mampu menghasilkan berat basah bintil akar lebih maksimal dari pada perlakuan lainnya dengan rata-rata hasil 9,87 gram dan perlakuan K2 menghasilkan berat basah yang paling rendah dengan rata-rata hasil 8,02 gram.

Penambahan rhizobium mampu meningkatkan berat basah bintil akar, akan tetapi pada tanaman yang tanpa pemberian rhizobium terdapat cukup banyak bintil akar pada akar tana-man tersebut. Hal ini membuktikan bahwa populasi rhizobium lokal pada tanah penelitian mampu bersimbiosis dengan tanaman kedelai khususnya varietas grobogan. Menurut Purwan-ingsih (2015), menjelaskan bahwa keefektifan rhizobium sangat tergantung pada dari masing-masing rhizobium yang menginfeksi dengan kecocokan pada tanaman inangnya. Apabila ter-dapat kecocokan pada tanaman inangnya, maka akan terjadi hubungan simbiosis antara rhi-zobium dengan tanaman inangnya. Hubungan yang serasi akan menimbulkan bintil akar yang sngat efektif.

Fase Produksi

Jumlah Polong Pertanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi yang nyata antara perlakuan pemberian pupuk kompos (azolla dan jerami) dan pupuk hayati (rhizobium) terhadap jumlah polong per tanaman, namun pada perlakuan pemberian pupuk kompos menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah polong per tanaman. Sedangkan pada perlakuan pem-berian pupuk hayati tidak terdapat perbedaan yang nyata.

TABLE 5 j Rata-RataJumlah Polong per Tanaman Pada Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos (Azolla dan Jerami) dan Pupuk Hayati (Rhizobium)

Perlakuan	Rata-rata		Duncan 5%
R0	47,63		tn
R1	46,08		
K0	47,50	b	1,1937
K1	54,42	c	1,2527
K2	38,50	a	1,2882
K3	47,00	b	

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji duncan taraf 5% . tn = tidak nyata. R0 = tanpa Rhizobium, R1 = Pemberian Rhizobium, K0 = tanpa kompos, K1 = Pemberian kompos azolla, K2 = Pemberian kompos Jerami, K3 = Pemberian kombinasi kompos azolla dan jerami.

Uji Duncan Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan K1 berbeda nyata dengan perlakuan K0, K2 dan K3. Sedangkan pada perlakuan K0 dan K3 tidak terdapat perbedaan yang nyata akan tetapi kedua perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan K2. Pada Tabel 12 juga menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pemberian Rhizobium menunjukkan hasil rata-rata lebih baik dari pada perlakuan pemberian Rhizobium dengan nilai rata-rata 47,63 (K0) dan 46,08 (K1). Sedangkan pada faktor pemberian kompos perlakuan K1 menghasilkan jumlah polong paling maksimal yaitu dengan nilai rata-rata 54,42 dan perlakuan yang menghasilkan jumlah polong terjadi pada perlakuan K2 dengan nilai rata-rata 38,5.

Peningkatan hasil yang terdapat pada perlakuan K1 diduga dikarenakan unsur yang lebih kompleks yang terdapat dalam kompos azolla khususnya unsur N mampu meningkatkan jumlah polong paling banyak. Hal ini dikuatkan oleh pendapat Ratmawati (2017) bahwa semakin banyak jumlah daun yang di hasilkan, maka akan meningkatkan jumlah polong. Hal tersebut disebabkan semakin banyak bahan organik dalam tanah, mampu mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Wibowo (2010), menjelaskan bahwa semakin banyak kompos azolla yang diberikan pada tanaman, maka akan meningkatkan juga hasil yang diperoleh. Hal di atas sesuai dengan pendapat Muzzammil *et al* (2005), mengatakan bahwa saat pengisian polong, nitrogen sangat dibutuhkan untuk unsur utama pembentukan protein dalam biji.

Jumlah Biji Pertanaman

Dari hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan antara pemberian pupuk hayati (rhizobium) dan pemberian pupuk kompos (azolla dan jerami) terhadap jumlah biji per tanaman tidak terdapat perbedaan yang nyata, akan tetapi untuk perlakuan pemberian pupuk kompos terdapat perbedaan yang nyata. Sedangkan pada pemberian pupuk hayati (rhizobium) terhadap jumlah biji per tanaman tidak terdapat perbedaan yang nyata. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 13, yang telah dilakukan uji Duncan taraf 5% pada masing-masing perlakuan.

Uji Duncan Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan K1 berbeda nyata dengan perlakuan K2, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan K0 dan K3. Namun demikian perlakuan K0 dan K3 tidak berbeda nyata pada perlakuan K1 dan K2 walaupun terdapat perbedaan nyata antara perlakuan K1 dan K2. Tabel 13 juga menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pemberian rhizobium menunjukkan hasil rata-rata lebih baik dari pada perlakuan pemberian rhizobium dengan nilai rata-rata 117,58 biji(K0) dan 112,42 biji (K1). Sedangkan pada faktor pemberian kompos perlakuan K1 menghasilkan jumlah biji paling maksimal yaitu dengan nilai rata-rata 131,83 biji dan perlakuan yang menghasilkan jumlah polong terjadi pada perlakuan K2 dengan nilai rata-rata 95 biji.

Hasil yang maksimal yang terdapat pada perlakuan K1 diduga disebabkan oleh banyaknya unsur N yang terkandung dalam pupuk kompos azolla, sehingga kebutuhan N tanaman kedelai tercukupi. Hal ini diperkuat oleh pendapat Ratmawati (2017), dalam penelitiannya menjelaskan bahwa semakin banyak jumlah polong terisi maka akan sejalan dengan peningkatan jumlah biji yang dihasilkan.

TABLE 6 j Rata-Rata Jumlah Biji Per Tanaman Pada PengaruhPemberian Pupuk Kompos (Azolla dan Jerami) dan Pupuk Hayati (Rhizobium)

Perlakuan	Rata-rata	Duncan 5%	
R0	117,58	tn	
R1	112,42		
K0	117,17	ab	24,3951
K1	131,83	b	25,6027
K2	95,00	a	26,3273
K3	116,00	ab	

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji duncan taraf 5% . tn= tidak nyata. R0 = tanpa Rhizobium, R1 = Pemberian Rhizobium, K0 = tanpakompos, K1 = Pemberian kompos azolla, K2 = Pemberian kompos Jerami, K3 =Pemberian kombinasi kompos azolla danjerami.

Berat 100 Biji

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi yang nyata antara perlakuan pemberian pupuk kompos (azolla dan jerami) dan pupuk hayati (rhizobium) terhadap jumlah 100 biji, namun pada perlakuan pemberian pupuk kompos menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah polong per tanaman. Sedangkan pada perlakuan pemberian pupuk hayati tidak terdapat perbedaan yang nyata.

Uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan K1 berbeda nyata dengan perlakuan K0, K2 dan K3. Sedangkan pada perlakuan K0, K2 dan K3 tidak terdapat perbedaan yang nyata pada berat biji per 100 biji.

TABLE 7 j Rata-Rata Berat 100 Biji Pada Pengaruh PemberianPupuk Kompos (Azolla dan Jerami) dan Pupuk Hayati (Rhizobium)

Perlakuan	Rata-rata	Duncan 5%	
R0	17,10	tn	
R1	18,49		
K0	17,09	a	1,61
K1	19,65		1,69
K2	17,37	a	1,74
K3	17,07	a	

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang samamenunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji duncan taraf 5% . tn= tidak nyata. R0 = tanpa Rhizobium, R1 = Pemberian Rhizobium, K0 = tanpakompos, K1 = Pemberian kompos azolla, K2 = Pemberian kompos Jerami, K3 =Pemberian kombinasi kompos azolla danjerami.

Tabel 7 juga menunjukkan bahwa perlakuan pemberian Rhizobium menunjukkan hasil rata-rata lebih baik dari pada perlakuan tanpa pemberian Rhizobium dengan nilai rata-rata 17,10 (K0) dan 18,49 (K1). Sedangkan pada faktor pemberian kompos perlakuan K1 meng-hasilkan berat biji per 100 paling maksimal yaitu dengan nilai rata-rata 19,65 dan perlakuan yang menghasilkan Berat 100 biji terendah terjadi pada perlakuan K3 dengan nilai rata-rata 17,07.

Pada perlakuan R1 dan K1 menghasilkan rata-rata paling maksimal, hal ini menjelaskan bahwa kontribusi unsur N sangat berpengaruh dan mampu meningkatkan berat 100 biji. Hal ini juga diperkuat oleh pendapat Hardjowinongo (1995 dalam Ratmawati, 2017) menjelaskan bahwa unsur N yang diserap dari pupuk menjadi penyusun bahan organik baik di daun maupun di dalam biji, sehingga pupuk yang mengandung banyak unsur N akan meningkatkan berat biji.

Produksi Kedelai Per Tanaman

Dari hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan antara pemberian pupuk hayati (rhizobium) dan pemberian pupuk kompos (azolla dan jerami) terhadap Produksi kedelai per tanam tidak terdapat perbedaan yang nyata, akan tetapi untuk perlakuan pemberian pupuk kompos terdapat perbedaan yang nyata. Sedangkan pada pemberian pupuk hayati (rhi-zobium) terhadap jumlah biji per tanaman tidak terdapat perbedaan yang nyata.

uji duncan 5% dalam Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan K1 berbeda nyata dengan perlakuan K2, akan tetapi tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap perlakuan K0 dan K3. Walaupun K2 terdapat perbedaan yang nyata dengan K1 namun K2 tidak terdapat perbedaan yang nyata dengan K0 dan K3.

TABLE 8 j Rata-Rata Berat 100 Biji Pada Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos (Azolla dan Jerami) dan Pupuk Hayati (Rhizobium)

Perlakuan	Rata-rata	Duncan 5%	
R0	18,80	tn	
R1	19,52		
K0	18,53	ab	3,04
K1	21,72		3,19
K2	17,09	a	3,28
K3	19,28	ab	

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji duncan taraf 5% . tn= tidak nyata. R0 = tanpa Rhizobium, R1 = Pemberian Rhizobium, K0 = tanpakompos, K1 = Pemberian kompos azolla, K2 = Pemberian kompos Jerami, K3 =Pemberian kombinasi kompos azolla danjerami.

Tabel 8 juga menunjukkan perlakuan R1 hasil yang maksimal dari pada perlakuan R0. Sedangkan pada faktor pemberian pupuk kompos, hasil yang maksimal terdapat pada perlakuan K1 dan K2 menghasilkan produksi terendah dibandingkan perlakuan lainnya.

Fase pertumbuhan yang optimal mampu meningkatkan hasil produksi tanaman yang optimal pula. Hal ini di buktikan dengan hasil produksi yang maksimal yang terjadi pada perlakuan K1. Hal ini sejalan dengan pendapat Hamida and Nugraheni (2011) yang memaparkan bahwa tinggi tanaman dan diameter batang mampu mempengaruhi produksi serat hal ini karena tinggi tanaman merupakan cerminan panjang serat yang akan dihasilkan. Hal ini juga diperkuat oleh pendapat Hamida and Nugraheni (2011) menjelaskan bahwa fase vegetatif yang baik, di cer-minkan oleh tinggi tanaman dan diameter tanaman yang nantinya akan menghasilkan pro-duktifitas yang tinggi.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan yaitu tidak terdapat pen-garuh interaksi antara pemberian pupuk hayati (Rhizobium sp.) dan pemberian pupuk kompos (Azolla sp. dan Jerami) pada pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot basah bintil akar, jumlah polong, jumlah biji, bobot 100 biji kedelai dan produksi kedelai per tanaman kedelai varitas grobogan. Aplikasi Rhizobium sp. tidak berpengaruh nyata terhadap semua variabel pengamatan kecuali pada bobot basah bintil akar. Pemberian pupuk Azolla sp. berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, jumlah polong, jumlah biji, bobot 100 biji kedelai dan produksi kedelai per tanaman kedelai varitas grobogan.

REFERENCES

Hakim, A. (2009). Asupan Nitrogen dan Pupuk Organik Cair Terhadap Hasil dan Kadar Vitamin C Kelopak Bunga Rosela (Hibiscus sabdariffa L.). .
 Hamida, R. and Nugraheni, S. D. (2011). Fotoperiodesitas dan Hubungannya Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kenaf (Hibiscus cannabinus L.) dan Rosela (Hibiscus sab-

- dariffa L.).
- Hidayat, O. O. (1985). Morfologi Tanaman Kedelai. Husnain (2012). Kehilangan Unsur Hara Akibat Pembakaran Jerami Jerami Padi dan Potensi Pencemaran Lingkungan.
- Mayrowani, H. (2012). Pengembangan Pertanian Organik Di Indonesia. .
- Nadiyah, A. (2015). Prospek Azolla Sebagai Pupuk Hijau Peng-hasil Nitrogen.
- Novriani (2011). Peranan Rhizobium dan Meningkatkan Ketersediaan Nitrogen Bagi Tanaman Kedelai.
- Purwaningsih, O., Indradewa, D., Kabirun, S., and Shiddiq, J. D. (2012). Tanggapan Tanaman Kedelai Terhadap Inokulasi Rhizobium. (Bali).

Conflict of Interest Statement: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2018 Eko P. and Riancono. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.