

## **Respons penggunaan bakteri penambat nitrogen *Rhizobium sp.* dan pupuk kotoran ayam terhadap hasil tanaman kedelai**

### ***Response to the use of nitrogen-inhibiting bacteria *Rhizobium sp.* and chicken manure fertilizer on soybean yields***

**Suryani Sajar\*, Andi Setiawan**

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi  
Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Sei Sikambing, Medan, Sumatera Utara 20122, Indonesia

\*Corresponding author: [suryanisajar@dosen.pancabudi.ac.id](mailto:suryanisajar@dosen.pancabudi.ac.id)

#### **ABSTRACT**

This study aimed to determine the effect of Nitrogen-inhibiting bacteria *Rhizobium sp.* and chicken manure fertilizer on soybean yields. The research method used a 2 factorial Randomized Group Design. The first factor was the treatment of rhizobium biofertilizer (R) consisting of 4 levels, namely R0 = 0 g/kg seed, R1 = 5 g/kg seed, R2 = 10 g/kg seed, and R3 = 15 g/kg seed. The second factor is the treatment of chicken manure fertilizer (S) consisting of 4 levels, namely S0 = 0 kg/m<sup>2</sup>, S1 = 0.5 kg/m<sup>2</sup>, S2 = 1.0 kg/m<sup>2</sup>, and S3 = 1.5 kg/m<sup>2</sup>. The data obtained were analyzed using Anova two ways to determine the interaction of the two factors and further tested using the Duncan Multiple Ranges Test (DMRT). The results showed that the provision of rhizobium biofertilizer 10 g/kg seed had a real effect on the number of soybean pods, dry weight of seeds per plant, dry weight of 100 seeds, with the highest number of pods 1169.03 g, the highest dry weight of seeds 388.56 g, the highest weight of 100 seeds 15.88 g. Application of chicken cohe fertilizer 1.5 kg/m<sup>2</sup> on the soil had a real effect on the number of pods, dry weight of seeds per plant, dry weight of 100 seeds, with the highest number of pods 167.25 g, dry weight of seeds 393.86 g and the highest weight of 100 seeds 16.50 g. That could be concluded was not an interaction between rhizobium biofertilizer and chicken cohe fertilizer on soybean yields.

**Keywords:** Chicken manure fertilizer, Nitrogen, Rhizobium, Soybean

#### **PENDAHULUAN**

Sebagai negara agraris Indonesia mempunyai kearifan lokal yang melekat pada budaya masyarakatnya. Salah satu unggulan pertanian Indonesia adalah tanaman pangan. Tanaman pangan merupakan komoditas penting karena termasuk salah satu kebutuhan pokok. Kedelai adalah tanaman pangan yang mempunyai kandungan protein yang tinggi dalam peningkatan gizi masyarakat Indonesia (Ramadhani et al., 2012). (Kanchana et al., 2016) menyatakan bahwa kedelai mengandung sejumlah besar asam amino essential, asam alfa-linolenat, asam lemak omega 6 dan isoflavone, genistein dan daidzein. Kandungan biji kedelai kering terdiri dari 34% protein, 19% minyak, 34% karbohidrat (17% serat makanan), 5% mineral dan beberapa komponen lainnya termasuk vitamin, isoflavin. Kacang kedelai adalah sumber kalsium, zat besi, seng, fosfor, magnesium, tiamin, riboflavin, niasin dan asam folat.

Menurut (Widaningsih, 2016) bahwa kebutuhan kedelai di Indonesia diperkirakan mencapai 2.1 juta ton sedangkan produksi pada tahun yang sama hanya 943.862 ton. Kebutuhan kedelai akan terus meningkat dari tahun ke tahun namun produksi yang dicapai belum bisa mengimbangi kebutuhan tersebut. Kementerian Pertanian menyebutkan sekitar 86,4 persen kebutuhan kedelai di dalam negeri berasal dari impor. Hingga 2020, Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat impor kedelai sebesar 2,48 juta ton dengan nilai 1 miliar dollar AS. Ada

beberapa hal yang menyebabkan Indonesia harus mengimpor kedelai sebagai berikut produksi dalam negeri yang rendah, dalam satu dekade terakhir, produksi kedelai nasional cenderung turun dari 907 ribu ton pada 2010 menjadi 424,2 ribu ton pada 2019. Luas lahan panen yang terus menyusut dari 660,8 ribu hektar pada 2010 menjadi 285,3 ribu hektar pada 2019. Hal ini juga dipengaruhi perubahan fungsi lahan ke sektor non-pertanian (Man, 2022).

Usaha meningkatkan produksi kedelai di Indonesia menghadapi tiga masalah pokok, yaitu areal tanam belum memadai, produktivitas rendah, dan keuntungan dari usaha tani kedelai relatif kecil jika dibandingkan dengan tanaman lain. Salah satu usaha untuk meningkatkan produksi kedelai di Indonesia adalah melalui perluasan areal tanam, namun kondisi sebagian besar tanah di Indonesia merupakan tanah marginal dengan kondisi pH rendah, tanah masam, kandungan Alumunium tinggi, miskin unsur hara kandungan bahan organik rendah, kandungan Al dan Mn tinggi, fiksasi P tinggi, kapasitas tukar kation (KTK) rendah kahat unsur hara N, P, K, Ca, Mg, dan Mo, dan stabilitas agregat rendah sehingga peka terhadap erosi (Balittanah, 2014). (Harsono et al., 2018) menguatkan bahwa masalah yang dijumpai pada tanah marginal adalah mempunyai pH rendah 4,2-5,5 sehingga unsur hara Ca dan P terfiksasi oleh Al dan Fe, rendahnya kandungan C-organik, hara N berakibat buruk pada hasil tanaman yang diusahakan. Agar budidaya kedelai bisa berhasil maka pada tanah – tanah marginal tersebut harus diberikan amelioran berupa kapur dan pupuk organik serta pupuk anorganik dengan dosis relatif tinggi terutama N dan P.

Kedelai sebagai salah satu tanaman budidaya dengan kandungan protein yang tinggi 30-50%. Kandungan protein yang tinggi memberi indikasi bahwa tanaman kedelai memerlukan hara nitrogen yang tinggi pula. Umumnya Nitrogen yang diperlukan tanaman kedelai bersumber dari dalam tanah juga dari N atmosfer melalui symbiosis dengan bakteri *Rhizobium sp.* Kedelai dikenal sebagai tanaman yang berasosiasi baik dengan bakteri Rhizobium. Bakteri ini membentuk bintil akar (nodul) pada akar tanaman kedelai dan dapat menambat N dari udara. Hasil fiksasi nitrogen ini digunakan untuk memenuhi kebutuhan N yang diperlukan oleh tanaman kedelai. Pada fiksasi yang efektif 50-75% dari total kebutuhan tanaman akan nitrogen tersebut dapat dipenuhi.

Rhizobium merupakan bakteri yang hidup bersimbiosis pada tanaman inang dari famili leguminoceae dengan membentuk bintil pada akarnya. Bintil akar ini merupakan organ simbiosis yang aktif dalam melakukan fiksasi N<sub>2</sub> dari udara. Menurut (Fitriana et al., 2015), bakteri Rhizobium bersimbiosis dengan tanaman legum, kelompok bakteri ini akan menginfeksi akar tanaman dan membentuk bintil akar di dalamnya. Bakteri Rhizobium hanya dapat memfiksasi Nitrogen atmosfer bila berada di dalam bintil akar dari mitra legumnya. Bentuk bakteri (*rhizobia*) dalam satu sel akar yang mengandung nodul aktif, yaitu bila dibelah melintang akan terlihat warna merah muda hingga kecoklatan dibagian tengahnya yang disebut bakteroid. Kemampuan Rhizobium dalam menambat Nitrogen dari udara dipengaruhi oleh besarnya bintil akar dan jumlah bintil akar. Dengan demikian untuk meningkatkan produktivitas tanaman kedelai salah satu alternatifnya adalah pemberian pupuk hayati (*Rhizobium sp*) yang diharapkan dapat memenuhi unsur hara Nitrogen dengan tujuan untuk membantu mengurangi biaya produksi, juga meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik walaupun adanya kelangkaan pupuk akibat krisis pupuk an organik belakangan ini.

Penelitian (Surtiningsih & Nurhariyati, 2009)) menunjukkan bahwa pemberian inokulum campuran *R. japocicum*, *R. phaseoli* dan *R. leguminosarum* dengan dosis 10 ml mampu meningkatkan pertumbuhan, jumlah bintil akar, dan produksi kedelai varietas Anjasmoro. (Suharjo, 2001) menunjukkan pemberian isolate rhizobium bisa meningkatkan tinggi tanaman kedelai. Inokulasi pupuk hayati Rhizobium pada tanaman kacang-kacangan memberikan peluang yang cukup besar untuk meningkatkan produksi kacang-kacangan tersebut baik kualitas maupun kuantitas sehingga bisa mengurangi penggunaan pupuk buatan. Maka

berdasarkan latar belakang diatas, rhizobium mempunyai potensi cukup besar dalam peningkatan hasil pertanian terutama tanaman kacang-kacangan.

Cara lain *untuk* meningkatkan produksi kedelai adalah pemberian pupuk organik. Pupuk organik adalah hasil dari dekomposisi bahan-bahan organik yang diurai oleh mikroba, yang hasil akhirnya dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Tanaman akan tumbuh dengan baik dan subur apabila unsur hara yang dibutuhkan tersedia dengan cukup dan seimbang serta pembentukan pucuk atau daun baru akan lebih baik dengan tersedianya nutrisi bagi tanaman. Pupuk organik merupakan pupuk yang sifatnya tidak merusak tanah, dibutuhkan oleh tanah karena bahan organik didalamnya memiliki peran penting dalam memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah (Hanifah, 2012).

Pupuk *kotoran* ayam merupakan pupuk organik yang berperan menambah unsur hara, memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah. Pupuk kotoran ayam bermanfaat bagi peningkatan produksi pertanian, mengurangi pencemaran lingkungan dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. Penggunaan pupuk organik bisa mempertahankan produktifitas lahan dan mencegah degradasi lahan. Pemberian bahan organik seperti pupuk kotoran hewan ke tanah dapat memperbaiki agregasi tanah sehingga mampu meningkatkan jumlah pori-pori tanah sehingga akar semakin mudah menembus tanah untuk menyerap unsur hara (Marlina et al., 2015).

Menurut (Yuliana et al., 2015) bahwa pupuk kotoran ayam memberikan kontribusi hara untuk meningkatkan *pertumbuhan* dan hasil tanaman karena kandungan unsur haranya lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kotoran lainnya. Pupuk kotoran ayam mempunyai unsur hara lebih lengkap terutama Nitrogen tiga kali lebih banyak dibandingkan pupuk kotoran hewan lainnya pupuk kotoran ayam terdiri dari campuran antara kotoran hewan dengan sisa makanan dan alas tidur hewan yang mengalami proses pembusukan menjadi bentuk yang berbeda dengan bentuk asalnya pupuk kotoran ayam mampu merubah sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga tanah menjadi subur (Sitanggung et al., 2015). Komposisi kotoran ayam sangat bervariasi tergantung pada sifat fisiologis ayam, ransum yang dimakan, lingkungan kandang termasuk suhu dan kelembaban. Kotoran ayam merupakan salah satu bahan organik berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan pertumbuhan tanaman. Kotoran ayam mempunyai kadar unsur hara dan bahan organik yang tinggi serta kadar air yang rendah. Kotoran ayam memiliki kandungan unsur hara N 1%, P 0.80 %, K 0.40% dan kadar air 55%. Berdasarkan uraian diatas, maka penulis melakukan penelitian yang berjudul “Tanggap Hasil Kedelai Terhadap Inokulasi Bakteri Penambat Nitrogen dan Pupuk Kotoran Ayam”.

## **MATERI DAN METODE**

### **Lokasi, Bahan, dan Alat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Glugur Rimbun, Desa Sampecita Kecamatan Kutalimbaru Kabupaten Deli Serdang pada bulan April 2023 sampai dengan Agustus 2023. Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk hayati Rhizobium, benih kedelai Anjasmoro, molases, kotoran ayam, terpal, cangkul, goni, parang, tali, meteran, handsprayer, sekop kecil, bambu, kalkulator, timbangan analitik, oven, penggaris, buku tulis gembor untuk menyiram tanaman, dan alat lainnya yang mendukung penelitian.

### **Disain dan metode penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan dengan masing-masing faktor terdiri atas empat taraf perlakuan yang setiap kombinasi perlakuannya diberikan pengulangan sebanyak tiga kali. Ruang lingkup penelitian difokuskan pada pemberian pupuk organik. Tanaman kedelai ditanam sebagai tanaman indikator dengan melakukan pengamatan terhadap produksi tanaman kedelai. Faktor pertama yaitu pemberian pupuk hayati *Rhizobium* sp. (R) yang terdiri atas 4 taraf yaitu R0 = 0 g/kg benih, R1 = 5 g/kg benih, R2 = 10 g/kg benih, dan

R3 = 15 g/kg benih. Faktor berikutnya yaitu pemberian pupuk kotoran ayam (S) terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu S0 = 0 kg/m<sup>2</sup>, S1 = 0,5 kg/m<sup>2</sup>, S2 = 1,0 kg/m<sup>2</sup>, dan S3 = 1,5 kg/m<sup>2</sup>.

### **Prosedur Penelitian dan variabel yang diamati**

Sebelum penelitian dilaksanakan, lahan dibersihkan dari gulma dan sampah, kemudian dilakukan pengukuran luas tempat penelitian dengan ukuran 23 m x 5 m. Lahan dipagar dengan menggunakan bambu yang bertujuan untuk mencegah kerusakan bibit dari gangguan hama, temak ayam atau hewan lain yang berada disekitar lokasi penelitian. Selanjutnya dilakukan pengolahan tanah dengan membuat plot-plot penelitian sebanyak 32 plot, yang terdiri dari 3 blok. Setiap blok terdiri dari 16 plot dengan ukuran plot 100 cm x 100 cm dengan jarak antar plot 50 cm dan jarak antar ulangan 100 cm dengan tinggi plot 30 cm.

Pemberian pupuk kotoran ayam dilakukan 2 minggu sebelum penanaman dengan cara dicampur ataupun diaduk-aduk pada setiap plot penanaman sesuai dengan dosis aplikasi yang telah ditentukan, kemudian tanah diinkubasi selama 2 minggu. Tanah siap digunakan untuk dilihat pengaruhnya pada pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Pemberian pupuk hayati *Rhizobium* dilakukan sebelum tanam. Benih kedelai direndam air selama satu jam, kemudian ditiriskan, Setelah itu campurkan benih dengan *rhizobium* sesuai dengan perlakuan. dan didiamkan selama 15 menit kemudian ditanam.

Penanaman kedelai dapat dilakukan pada pagi hari atau sore hari pada masing – masing plot yang telah dibuat dan dilubangi 2-3 cm dengan jarak tanam 40 x 20 cm. Kemudian benih ditanam pada lubang tanam yang telah di buat, masing – masing lubang tanam di isi 2 benih kedelai. Setelah itu lubang tanam ditutup kembali dengan tanah secukupnya, dan dilakukan penyiraman. Tanaman yang sudah tumbuh dipilih salah satu, sehingga terdapat 8 tanaman dalam 1 plot. Penyisipan tanaman kedelai dilakukan satu minggu setelah tanam, jika terdapat tanaman yang mati pada plot percobaan. Tanaman yang mati dicabut, dikumpulkan dan dibuang lalu diganti dengan tanaman yang baru.

Penyiraman di lakukan setiap hari pada waktu pagi dan sore hari. Penyiangan dilakukan setiap 1 minggu sekali tergantung pada pertumbuhan gulma yang terdapat pada setiap plot-plot dan lahan penelitian, Dilakukan dengan cara manual yaitu dengan cara mencabut langsung gulma dan menggemburkan tanah tersebut. Panen tanaman kedelai dilakukan pada saat tanaman berumur 90 HST. dengan kriteria daun menjadi warna kuning dan mudah rontok, batang mulai mengeras dan tanaman mengering. Parameter pengamatan adalah jumlah cabang produktif, jumlah polong per tanaman, bobot kering biji per tanaman dan bobot 100 biji.

### **Analisa Data**

Data hasil penelitian diuji menggunakan analisis sidik ragam berdasarkan model general linier (*General Linier Model*) pada taraf uji 5% untuk mengetahui adanya interaksi antara kedua faktor perlakuan. Selanjutnya, untuk mengetahui perbedaan diantara kombinasi perlakuan, diuji lanjut dengan ANOVA one way dan diuji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Jumlah cabang produktif**

Rata-rata jumlah cabang produktif pada tanaman kedelai akibat pemberian *Rhizobium* dan pupuk kotoran ayam dapat dilihat pada Tabel 1. Pemberian pupuk hayati *rhizobium* tidak memberikan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap jumlah cabang produktif kedelai. Jumlah cabang produktif terbanyak pada pemberian *rhizobium* terdapat pada perlakuan 5 g/kg (benih) yaitu 25,88 cabang yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pemberian pupuk kotoran ayam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah cabang produktif kedelai, jumlah terbanyak terdapat pada dosis 1,0 kg/m<sup>2</sup> yaitu 25,97 cabang tidak berbeda nyata dengan

perlakuan lainnya. Tidak ada interaksi antara pemberian rhizobium dan pupuk kotoran ayam terhadap jumlah cabang produktif.

Tabel 1. Rataan Jumlah Cabang Produktif Tanaman Kedelai dengan Perlakuan Pemberian Rhizobium dan Pupuk Kotoran Ayam.

Pupuk hayati Rhizobium	Pupuk Kotoran Ayam				Rataan	
	S0	S1	S2	S3		
	..... cabang .....					
R0 = 0 g/kg benih	24.38	a 25.60	a 24.50	a 21.63	a 24.03	a
R1= 5 g/kg benih	27.00	a 22.00	a 28.00	a 26.50	a 25.88	a
R2 = 15 g/kg benih	22.63	a 24.25	a 26.25	a 27.88	a 25.25	a
R3 = 15 g/kg benih	25.00	a 24.88	a 25.13	a 27.25	a 25.59	a
Rataan	24.75	a 24.22	a 25.97	a 25.81	a	

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

### Jumlah polong

Rata-rata jumlah polong kedelai terhadap pemberian rhizobium dan pupuk kotoran ayam dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa pemberian rhizobium menunjukkan pengaruh nyata terhadap jumlah polong. Urutan jumlah polong kedelai dimulai dari yang terbanyak pada pemberian rhizobium adalah pada perlakuan 10 g/kg benih (169,03 polong) berbeda nyata dengan perlakuan 15g/kg benih (145,63 polong), 5 g/kg benih (140,63 polong) dan 0 g/kg benih (123,66 polong) (Tabel 2).

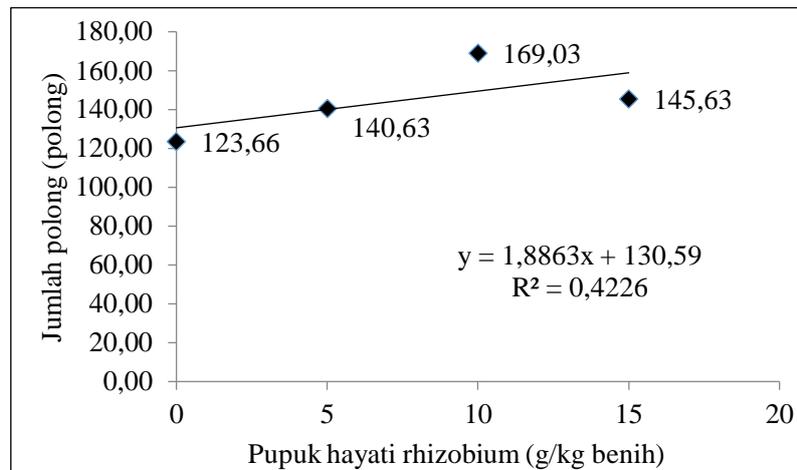
Tabel 2. Rataan Jumlah Polong Kedelai dengan Perlakuan Pemberian Rhizobium dan Pupuk Kotoran Ayam

Pupuk hayati Rhizobium	Pupuk Kotoran Ayam				Rataan	
	S0	S1	S2	S3		
	.....polong .....					
R0 = 0 g/kg benih	121.00	a 96.25	a 137.13	a 140.25	a 123.66	a
R1= 5 g/kg benih	116.00	a 121.75	a 153.50	a 171.25	a 140.63	b
R2 = 10 g/ kg benih	151.63	a 167.75	a 191.38	a 165.38	a 169.03	c
R3 = 15 g/kg benih	118.00	a 118.88	a 153.50	a 192.13	a 145.63	b
Rataan	126.66	b 126.16	b 158.88	a 167.25	c	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% .

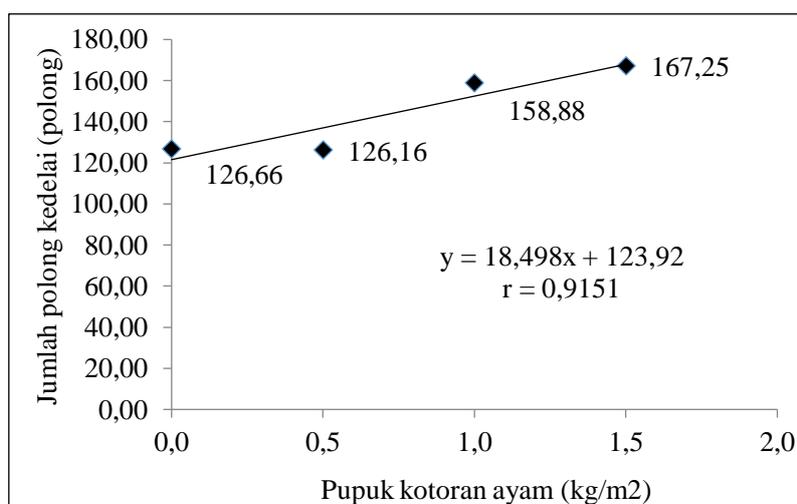
Analisa regresi pemberian pupuk hayati rhizobium terhadap jumlah polong menunjukkan disajikan pada Gambar 1. Pemberian pupuk hayati rhizobium dan jumlah polong kedelai membentuk hubungan linier positif dengan persamaan  $y=1,8863x+ 130,59$  dengan nilai  $R^2= 0,4226$ . Nilai konstanta 1,8863 menunjukkan bahwa tanpa rhizobium maka jumlah polong hanya 130,59 polong. Setiap kenaikan taraf pupuk hayati Rhizobium sebesar 5 gram/100 g benih akan meningkatkan jumlah polong 1,8863 polong. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Novriani (2011) yang menyatakan bahwa pemberian rhizobium pada tanaman kacang tanah dapat meningkatkan jumlah bintil akar dan jumlah polong kedelai. Hal ini di duga dengan pemberian rhizobium, bakteri *Rhizobium sp* akan berasosiasi dengan akar tanaman membentuk bintil akar sehingga Nitrogen yang dihasilkan dari fiksasi N<sub>2</sub> oleh bakteri di bintil

akar dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan daun, batang, akar, bunda dan polong serta biji kedelai.



Gambar 1: Hubungan antara pupuk hayati rhizobium terhadap jumlah polong kedelai

Penelitian (R. Sari & Prayudyaningsih, 2015), menyatakan bahwa jika Rhizobium berasosiasi dengan tanaman legum maka bisa menambat 100 – 300 kg Nitrogen/ha dalam satu musim tanam dan meninggalkan sejumlah Nitrogen untuk musim tanam berikutnya. Kebutuhan nitrogen tanaman kacang-kacangan akan tercukupi 80% dari kebutuhan totalnya dan mampu meningkatkan produksi 10-25%. Pada hasil penelitian (E. F. Sari et al., 2016), pemberian rhizobium berpengaruh terhadap peningkatan jumlah bintil akar, jumlah polong dan berat 100 biji per tanaman pada tanaman kedelai dengan dosis terbaik ialah 5 g/kg benih. Perlakuan pupuk kotoran ayam menunjukkan pengaruh nyata terhadap jumlah polong kedelai. Urutan Jumlah polong kedelai terbanyak pada perlakuan pupuk kotoran ayam sebagai berikut dosis 1,5 kg/m<sup>2</sup> (167,25 polong), 1,0 kg/m<sup>2</sup> (158,88 polong), 0 kg/m<sup>2</sup> (126,66 polong), dan 0,5 kg/m<sup>2</sup> 126,16 polong. Interaksi antara pemberian rhizobium dan pupuk kotoran ayam tidak memberikan pengaruh nyata pada jumlah polong kedelai. Hasil analisa regresi pemberian pupuk kotoran ayam terhadap jumlah polong disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2: Hubungan antara pemberian pupuk kotoran ayam terhadap jumlah polong kedelai

Pemberian pupuk kotoran ayam parameter dengan jumlah polong kedelai membentuk hubungan linier positif dengan persamaan  $y=18,498x + 123,92$  dengan nilai  $R^2= 0,9151$ . Pemberian pupuk kotoran ayam meningkatkan jumlah polong kedelai sebesar 91,51% dan masih terdapat 8,49% variable lain yang mempengaruhi jumlah polong kedelai. Nilai konstanta 18,498 menunjukkan bahwa tanpa pupuk kotoran ayam maka jumlah polong hanya 123,92 polong. Setiap kenaikan taraf pupuk kotoran ayam sebesar 0,5 kg/ m<sup>2</sup> akan meningkatkan jumlah polong 18,498 gram.

Menurut (Hartatik et al., 2015) bahwa pemberian pupuk kandang ayam pada tanah akan menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik melalui perubahan struktur tanah menjadi lebih remah, aerasi dan daya serap air serta cadangan air lebih baik, yang menunjukkan bahwa pupuk kandang akan memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah secara simultan.

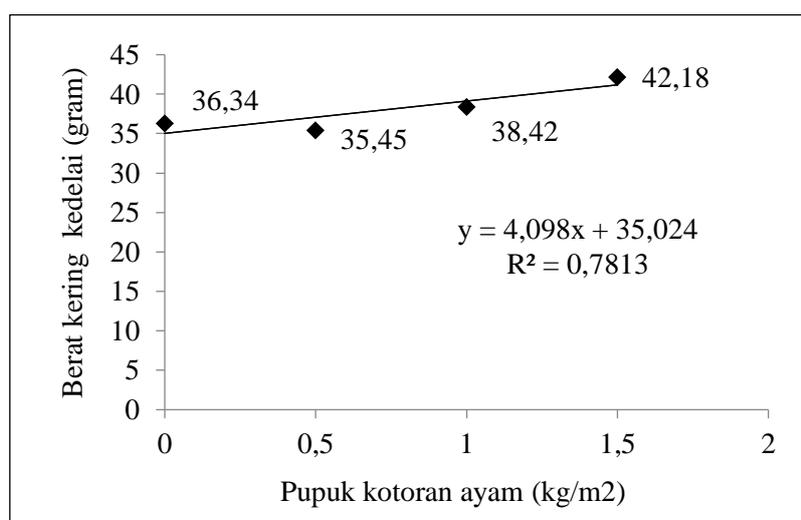
### Bobot kering biji per tanaman

Rata-rata bobot kering biji per tanaman kedelai akibat pemberian Rhizobium dan pupuk kotoran ayam dapat dilihat pada Tabel 3. Pemberian Rhizobium tidak memberikan pengaruh nyata pada bobot kering biji per tanaman kedelai. Pada Tabel 3 terlihat urutan bobot kering biji dimulai dari yang terberat pada perlakuan Rhizobium pada 10 g/kg benih (41,90 g), 15 g/kg

Tabel 3. Rataan Bobot Kering Biji Per Tanaman Kedelai dengan Perlakuan Pemberian *Rhizobium* sp. dan Pupuk Kotoran Ayam

Pupuk hayati Rhizobium	Pupuk Kotoran Ayam				Rataan	
	S0	S1	S2	S3		
	.....gram .....					
R0 = 0 g/kg benih	37.40	a 31.88	a 38.58	a 38.03	a 36.47	a
R1= 5 g/kg benih	31.28	a 33.38	a 37.50	a 43.69	a 36.46	a
R2 = 10 g/kg benih	41.50	a 43.19	a 39.97	a 42.94	a 41.90	a
R3 = 15 g/kg benih	35.19	a 33.36	a 37.64	a 44.05	a 37.56	a
Rataan	36.34	a 35.45	a 38.42	b 42.18	b	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% .



Gambar 3: Hubungan antara pemberian pupuk kotoran ayam terhadap bobot kering biji pertanaman

benih (37,56 g), 0 g/kg benih (36,47 g), dan 5 g/kg benih (36,46 g). Walaupun tidak berbeda nyata namun semakin tinggi dosis pupuk hayati rhizobium semakin berat bobot kering biji per tanaman. Hal ini sesuai dengan penelitian Harun dan Ammar (2001) yang menunjukkan bahwa pemberian bakteri *R. japonicum* meningkatkan berat biji kedelai. Hal ini diduga ada hubungan antara peningkatan jumlah polong dengan jumlah biji per tanaman. Semakin banyak jumlah polong dan biji per tanaman maka bobot biji akan meningkat.

Perlakuan pupuk kotoran ayam menunjukkan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap bobot kering per tanaman kedelai. Pada perlakuan pupuk kotoran ayam dimulai dari yang terberat terdapat pada dosis 1,5 kg/m<sup>2</sup> (42,18 g), 1,0 kg/m<sup>2</sup> (38,42 g), 0 kg/m<sup>2</sup> (36,34 g), dan 0,5 kg/m<sup>2</sup> (35,45 g). Tidak ada pengaruh nyata pada perlakuan interaksi antara pemberian Rhizobium dan pupuk kotoran ayam. Sementara itu, hasil analisa regresi pemberian pupuk kotoran ayam parameter bobot kering biji per tanaman menunjukkan hubungan yang bersifat linier (Gambar 4). Pemberian pupuk kotoran ayam terhadap bobot kering biji per tanaman kedelai membentuk hubungan linier positif dengan persamaan  $y = 4,098x + 35,024$  dengan nilai  $R^2 = 0,7813$ . Pemberian pupuk kotoran ayam meningkatkan bobot kering biji sebesar 78,13% dan masih terdapat 21,87 % variable lain yang mempengaruhi bobot kering biji. Nilai konstanta 4,098 menunjukkan bahwa tanpa pupuk kotoran ayam maka bobot kering biji hanya 35,024 gram. Setiap kenaikan taraf pupuk kotoran ayam sebesar 0,5 kg/ m<sup>2</sup> akan meningkatkan bobot kering

biji 35,024 gram. Penelitian ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Alridiwersah, (2010) yang menyatakan bahwa aplikasi pupuk kandang ayam dan cangkang telur menunjukkan respon signifikan pada saat pembungaan dan panjang tanamaseangka. Menurut penelitian (Tufaila et al., 2014) bahwa taraf perlakuan kompos pupu kotoran ayam 15 ton/ha di tanah masam sudah menghasilkan peningkatan lebih baik pada hasil tanaman mentimun.

#### Bobot 100 Biji

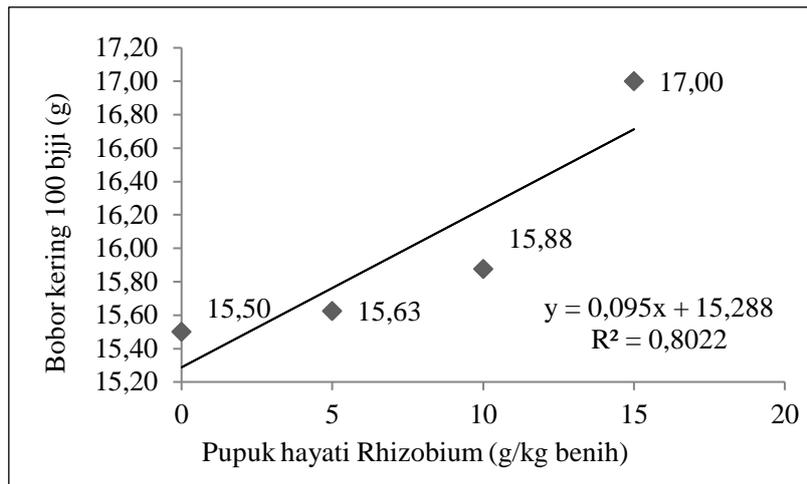
Rata-rata bobot 100 biji kering kedelai akibat pemberian Rhizobium dan pupuk kotoran ayam dapat dilihat pada Tabel 4. Perlakuan pupuk hayati Rhizobium memberikan pengaruh nyata pada bobot kering 100 biji kedelai. Bobot kering 100 biji terberat pada perlakuan pupuk hayati Rhizobium terdapat pada dosis 15 g/kg benih (17,00 g), 10 g/kg benih (15,88 g), 5 g/kg benih (15,63 g), dan 0 g/kg benih (15,50 g).

Hasil analisa regresi pemberian Rhizobium terhadap bobot kering 100 biji disajikan pada Gambar 4. Pemberian Rhizobium rhizoka parameter bobot 100 biji tanaman kedelai membentuk hubungan linier positif dengan persamaan  $y = 0,095x + 15,288$  dengan nilai  $R^2 = 0,8022$ . Pemberian pupuk kotoran meningkatkan bobot kering biji sebesar 80,22% dan masih terdapat 19,78 % variable lain yang mempengaruhi bobot kering biji. Nilai konstanta 0,095 menunjukkan bahwa tanpa rhizobium maka bobot kering biji hanya 15,288 gram. Setiap

Tabel 4. Rataan Bobot 100 Biji Kering Kedelai dengan Perlakuan Pemberian *Rhizobium sp.* dan Pupuk Kotoran Ayam

Pupuk hayati Rhizobium	Pupuk Kotoran Ayam								Rataan	
	S0	S1	S2	S3	.....gram .....					
R0 = 0 g/kg benih	14.50	a	15.50	a	17.50	a	14.50	a	15.50	a
R1 = 5 g/kg benih	16.00	a	14.50	a	15.50	a	16.50	a	15.63	a
R2 = 15 g/kg benih	15.50	a	15.00	a	16.50	a	16.50	a	15.88	a
R3 = 15 g/kg benih	15.50	a	16.50	a	17.50	a	18.50	a	17.00	b
Rataan	15.38	a	15.38	a	16.75	b	16.50	b		

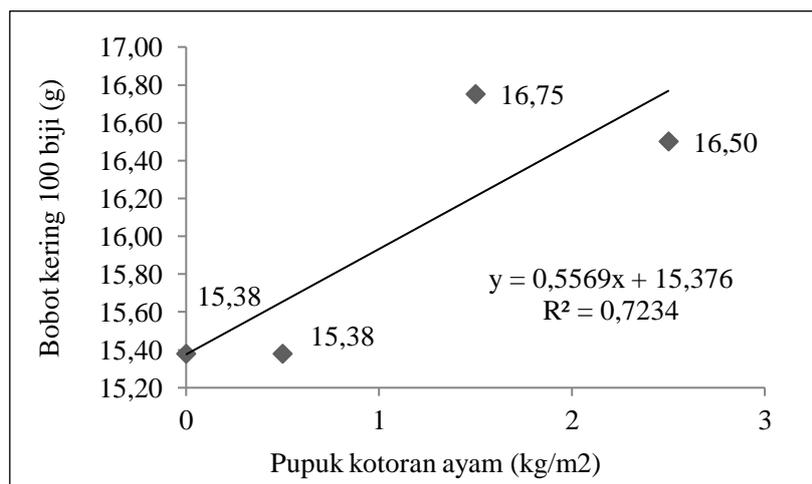
Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5%



Gambar 4: Hubungan Antara Pemberian Pupuk Hayati Rhizobium Terhadap Bobot Kering 100 Biji.

kenaikan taraf pupuk hayati rhizobium sebesar 0,5 g/kg benih akan meningkatkan bobot kering biji 15,288 gram. Madigan et al. (2002) mengungkapkan bahwa bintil akar efektif mampu menambat nitrogen dari udara dan mengkonversi N menjadi asam amino untuk disumbangkan kepada tanaman kacang-kacangan. Terbentuknya bintil akar efektif yang lebih banyak mampu meningkatkan penambatan nitrogen yang selanjutnya digunakan untuk membentuk klorofil dan enzim Peningkatan klorofil dan enzim mampu meningkatkan fotosintesis yang pada akhirnya dapat meningkatkan pertumbuhan vegetative dan generative.

Perlakuan pupuk kotoran ayam memberikan pengaruh nyata terhadap bobot kering 100 biji kedelai. Urutan bobot kering 100 biji dimulai dari yang terberat 1,0 kg/m<sup>2</sup> (16,75 g), 1,5 kg/m<sup>2</sup> (16,75 g), 0,5 kg/m<sup>2</sup> (15,38 kg/m<sup>2</sup>) dan 0 kg/m<sup>2</sup> (15,38 g). Interaksi antara pemberian Rhizobium dan pupuk kotoran ayam tidak memberikan pengaruh terhadap bobot kering 100 biji kedelai.



Gambar 5: Hubungan Antara Pemberian Pupuk Kotoran Ayam Terhadap Bobot Kering 100 Biji

Hasil analisa regresi pemberian pupuk kotoran ayam pada bobot 100 biji disajikan pada Gambar 5. Pemberian pupuk kotoran ayam parameter bobot 100 biji tanaman kedelai

membentuk hubungan linier positif dengan persamaan  $y = 0,5569x + 15,376$  dengan nilai  $R^2 = 0,7234$ . Pemberian pupuk kotoran meningkatkan bobot kering biji sebesar 72,34% dan masih terdapat 27,66 % variable lain yang mempengaruhi bobot kering 100 biji. Nilai konstanta 0,5569 menunjukkan bahwa tanpa rhizobium maka bobot kering 100 biji hanya 15,376 gram. Setiap kenaikan taraf pupuk kotoran ayam sebesar 0,5 kg/ m<sup>2</sup> akan meningkatkan bobot kering biji 15,376 gram

Penelitian ini sejalan dengan (Sajar, 2022) yang menyatakan pemberian pupuk kandang ayam dan cangkang telur memberi respon nyata pada pH tanah, Ca tersedia, P tersedia dan C organik. Pupuk kandang ayam 30 ton/ha memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman (tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, bobot kering tajuk, bobot kering akar, bobot kering biji per tanaman, bobot 100 biji).

### KESIMPULAN

Pemberian pupuk hayati rhizobium 10 g/kg benih memberi pengaruh nyata pada jumlah polong kedelai, bobot kering biji per tanaman, bobot kering 100 biji. Sementara itu, Pemberian pupuk kotoran ayam 1,5 kg/m<sup>2</sup> pada tanah memberi pengaruh nyata pada jumlah polong, bobot kering biji per tanaman, bobot kering 100 biji. Namun, diantara kedua faktorperlakuan tersebut tidak menunjukkan adanya interaksi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alridiwersah, A. (2010). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Semangka Terhadap Pupuk Kandang Dan Mulsa Cangkang Telur. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 16(2), 61–70.
- Balittanah. (2014). *Inovasi Teknologi Pengelolaan Lahan Sawah dan Lahan Kering Berkelanjutan. Laporan Tahunan 2013*.
- Fitriana, D. A., Islami, T., & Sugito, Y. (2015). *Pengaruh dosis Rhizobium serta macam pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah (Arachis hypogaea L.) varietas kancil*. Brawijaya University.
- Hanifah. (2012). *Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif dan Efisien*. Penebar Swadaya Informasi Dunia Pertanian.
- Harsono, A., Prihastuti, P., & Subandi, S. (2018). *Efektivitas Multi-isolat Rhizobium dalam Pengembangan Kedelai di Lahan Kering Masam*.
- Hartatik, W., Husnain, H., & Widowati, L. R. (2015). *Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman*.
- Kanchana, P., Santha, M. L., & Raja, K. D. (2016). A review on Glycine max (L.) Merr.(soybean). *World J. Pharm. Pharm. Sci*, 5(1), 356–371.
- Madigan, T., Martinko, M., & Parker, J. (2002). *Biology of Microorganisms, 10th Edition*. Pearson Education Inc.
- Man, A. (2022). *Harga Kedelai Impor Naik, Pemerintah Diminta segera Intervensi*. Berita DPR RI.
- Marlina, N., Aminah, R. I. S., & Setel, L. R. (2015). Aplikasi pupuk kandang kotoran ayam pada tanaman kacang tanah (Arachis hypogaea L.). *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 7(2).
- Ramadhani, Anggi, D., & Sumanjaya, R. (2012). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Ketersediaan Kedelai Di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Dan Keuangan*, 2(3)(131–145).
- Sajar, S. (2022). Pengaruh Aplikasi Pupuk Kandang Ayam dan Cangkang Telur Terhadap Sifat Kimia Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (Glycine max L. Merrill). *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 25(2), 95–106.
- Sari, E. F., Puspitorini, P., & Kurniastuti, T. (2016). Pengaruh Pemberian Legin Dan Pupuk

- Urea Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *VIABEL: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 10(1), 20–36.
- Sari, R., & Prayudyaningsih, R. (2015). Rhizobium: pemanfaatannya sebagai bakteri penambat nitrogen. *Buletin Eboni*, 12(1), 51–64.
- Sitanggang, A., Islan, I., & Saputra, S. I. (2015). *Pengaruh pemberian pupuk kandang ayam dan zat pengatur tumbuh giberelin terhadap pertumbuhan bibit kopi arabika (Coffea arabica L.)*. Riau University.
- 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.
- Surtiningsih, T., & Nurhariyati, T. (2009). biofertilisasi bakteri rhizobium pada tanaman kedelai (*Glycine Max* (l) merr.). *Berkala Penelitian Hayati*, 15(1), 31–35.
- Tufaila, M., Laksana, D. D., & Alam, S. (2014). Aplikasi kompos kotoran ayam untuk meningkatkan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) di tanah masam. *Jurnal Agroteknos*, 4(2), 244107.
- Widaningsih, R. (2016). Outlook komoditas pertanian tanaman pangan ubi kayu. *Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian: Kementerian Pertanian, Jakarta*.
- Yuliana, Y., Rahmadani, E., & Permanasari, I. (2015). Aplikasi pupuk kandang sapi dan ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) di media gambut. *Jurnal Agroteknologi*, 5(2), 37–42.