
BIOFARM
Jurnal Ilmiah Pertanian
ISSN Print: 0216-5430; ISSN Online: 2301-6442
Vol. 22, No. 2, Oktober 2026

Pengaruh Pemberian Rhizobium Dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.)

Effect of Rhizobium and Chicken Manure Application on Soybean Growth and Yield

Yelfi Yana Linda Br Jabat[1], Miyarnis[1], Salma Alfarisi[1], Lince Romauli Panataria Siregar[2]
[1]Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia
[2]Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Methodist Indonesia
*Korespondensi Penulis: sijabat.yelfi1@gmail.com

ABSTRAK
Kedelai (*Glycine max* L) merupakan salah satu tanaman pangan yang memiliki nilai ekonomi dan kandungan protein tinggi sehingga peningkatan pertumbuhan dan produksinya perlu dilakukan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah pemanfaatan *Rhizobium* dan pupuk kandang ayam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian *Rhizobium*, pupuk kandang ayam, serta interaksi keduanya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Penelitian dilaksanakan di Jln. Harmonika Setia Budi Tanjung Sari.Medan Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor perlakuan, yaitu dosis *Rhizobium* (R) yang terdiri atas empat taraf dan dosis pupuk kandang ayam (A) yang terdiri atas tiga taraf. Dengan Analisis uji lanjut BNJ. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Rhizobium* berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 4 MST. Perlakuan R1 menghasilkan tinggi tanaman tertinggi sebesar 29,03 cm. Pupuk kandang ayam tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, sedangkan interaksi kedua perlakuan juga tidak berpengaruh nyata terhadap produksi per plot. Produksi tertinggi secara numerik diperoleh pada R3 sebesar 147,53 g/plot dan A2 sebesar 147,03 g/plot.

Kata kunci: kedelai, *Rhizobium*, pupuk kandang ayam, pertumbuhan, produksi.

ABSTRACT
*Soybean (*Glycine max* L.) is a food crop with high economic value and protein content, making it essential to enhance its growth and production. One approach to achieve this is through the application of *Rhizobium* and chicken manure. This study aimed to determine the effects of *Rhizobium* and chicken manure—as well as their interaction—on the growth and production of soybean plants. The research was conducted on Jalan Harmonika, Setia Budi, Tanjung Sari, Medan. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) based on a factorial Randomized Block Design (RBD) with two treatment factors: *Rhizobium* dosage (R) at four levels and chicken manure dosage (A) at three levels, followed by Tukey's Honestly Significant Difference (HSD) test. The results indicate that *Rhizobium* had a significant effect on plant height at 4 weeks after planting (WAP), with the R1 treatment yielding the greatest plant height (29.03 cm). Chicken manure did not have a significant effect on plant height, and the interaction between the two treatments also showed no significant effect on production per plot. Numerically, the highest production was observed with the R3 treatment (147.53 g/plot) and the A2 treatment (147.03 g/plot).*

***Keywords**: soybean, *Rhizobium*, chicken manure, growth, production.*

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang memegang peranan penting di Indonesia, karena kedelai memiliki kandungan gizi yang tinggi, Suprapto (2002) menyatakan bahwa biji kedelai memiliki kandungan gizi yang terdiri dari 40 % - 45 % Protein, 18 % lemak, 24 %-36 % karbohidrat, 8 % kadar air, asam amino dan kandungan gizi lainnya yang bermanfaat bagi manusia. Disamping itu, kedelai juga dapat digunakan sebagai bahan baku industri, pakan ternak dan juga untuk pembuatan minyak.

Produksi kedelai yang menunjukkan perkembangan yang meningkat, namun laju peningkatan produksi belum mampu mengimbangi laju permintaan konsumen dan kenyataan di lapangan bahwa produksi kedelai Indonesia belum mampu untuk mencukupi kebutuhan dalam negeri, sehingga untuk mencukupinya Indonesia mengimpor kedelai. Impor kedelai mencapai 2,56 juta ton/tahun, luas panen adalah 5.195,00 ha, produktivitas adalah 15,81 ton/ha dan produksi adalah 8.214,00 ton/tahun juta ton (Badan Pusat Statistik, 2023).

Secara garis besar, usaha untuk meningkatkan produksi kedelai diantaranya dapat dilakukan dengan penggunaan varietas unggul dan pemenuhan unsur hara. Salah satu pemenuhan unsur hara dilakukan dengan pemupukan. pemberian pupuk diharapkan akan mempercepat pertumbuhan serta perkembangan tanaman, meningkatkan daya tahan terhadap serangan hama dan meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil.

Tanaman kedelai termasuk tanaman leguminosa yang memiliki kemampuan melakukan fiksasi nitrogen melalui hubungan simbiotik dengan bakteri *Rhizobium*. Bakteri tersebut dapat menginfeksi akar tanaman dan membentuk bintil akar. Bintil akar merupakan tempat berlangsungnya proses fiksasi nitrogen atmosfer yang selanjutnya dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Oleh sebab itu, penggunaan inokulan *Rhizobium* menjadi salah satu alternatif dalam meningkatkan efisiensi penyediaan nitrogen bagi tanaman kedelai. Tanaman kedelai dapat mengambil hara N dari udara apabila: (1) ditanam pada lahan yang sudah mengandung bakteri Rhizobium atau pernah ditanam kedelai atau kacang-kacangan yang lain, (2) pada awal pertumbuhan diberi pupuk sabagai pertumbuhan, (3) diberikan bakteri Rhizobium dengan cara memcampur benih kedelai yang akan ditanam dengan tanah yang telah ditanami kedelai, (4) diberi inokulasi bakteri Rhizobium. Keberhasilan inokulasi bakteri sangat dipengaruhi oleh kecocokan antara bakteri dengan jenis tanah dan faktor kompetisi. Faktor utama yang menentukan banyaknya N yang diambil adalah tersedianya C-organik dalam tanah (BBP2TP, 2012).

Efektivitas *Rhizobium* dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain kesesuaian strain bakteri dengan tanaman inang, kondisi lingkungan, pH tanah, kelembapan tanah, ketersediaan unsur hara, serta jumlah inokulan yang diberikan. Pemberian inokulan dengan dosis yang tepat diharapkan dapat meningkatkan pembentukan bintil akar dan aktivitas fiksasi nitrogen sehingga mendukung pertumbuhan tanaman.

Selain penggunaan pupuk hayati, pemberian pupuk organik juga dapat dilakukan untuk meningkatkan kesuburan tanah. Pupuk kandang ayam merupakan salah satu sumber bahan organik yang dapat digunakan dalam budidaya tanaman. Pupuk kandang ayam mengandung unsur hara dan bahan organik yang dapat membantu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Penambahan pupuk kandang ayam dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air dan menyediakan lingkungan yang lebih baik bagi perkembangan akar.

Penggunaan *Rhizobium* dan pupuk kandang ayam secara bersamaan diharapkan dapat memberikan pengaruh yang saling mendukung. Pupuk kandang ayam menyediakan bahan organik dan unsur hara, sedangkan *Rhizobium* berperan dalam fiksasi nitrogen. Kondisi media yang baik dapat mendukung perkembangan akar dan aktivitas mikroorganisme sehingga pertumbuhan tanaman kedelai dapat berlangsung dengan lebih optimal.

Dosis *Rhizobium* dan pupuk kandang ayam yang diberikan perlu diperhatikan karena setiap tanaman dapat memberikan respons yang berbeda terhadap dosis perlakuan. Oleh karena itu, penelitian mengenai kombinasi dosis *Rhizobium* dan pupuk kandang ayam perlu dilakukan untuk mengetahui respons tanaman kedelai terhadap kedua perlakuan tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui pengaruh pemberian *Rhizobium* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Mengetahui interaksi antara pemberian *Rhizobium* dan

pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang kedelai dengan varietas anjasmoro, rhizobium, pupuk kandang ayam, dithane M-45, decis. Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, meteran, parang, tali rapia, timbangan analitik, polibeg 10 Kg, selang, bambu, spindol, sprayer, oven, dan alat-alat tulis.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah dosis *Rhizobium* (R) yang terdiri atas empat taraf, yaitu R0 = kontrol (tanpa perlakuan), R1 = 2 g/kg benih, R2 = 4 g/kg benih, dan R3 = 6 g/kg benih. Faktor kedua adalah dosis pupuk kandang ayam (A) yang terdiri atas tiga taraf, yaitu A1 = 50 g/polibag (10 ton/ha), A2 = 75 g/polibag (15 ton/ha), dan A3 = 100 g/polibag (20 ton/ha). Kedua faktor tersebut menghasilkan 12 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 36 satuan percobaan.

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) sesuai dengan model RAK faktorial, Apabila hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata pada taraf 5%, analisis dilanjutkan dengan Uji BNJ, pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan rata-rata antarperlakuan. Jika interaksi antara dosis *Rhizobium* dan pupuk kandang ayam nyata, pengujian dilanjutkan terhadap kombinasi perlakuan atau efek sederhana yang relevan. Jika interaksi tidak nyata, pengujian dilakukan terhadap faktor utama yang menunjukkan pengaruh nyata.

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Lahan

Lahan penelitian yang akan digunakan terlebih dahulu dibersihkan dari gulma maupun sampah yang terdapat disekitar areal tersebut. Lahan penelitian dibagi menjadi 3 blok, kemudian dibuat plot penelitian dengan ukuran 75 cm x 80 cm, jarak antar blok 100 cm dan jarak antar plot 30 cm.

Penyediaan Benih Tanaman

Benih kacang kedelai yang akan digunakan diperoleh dari Balitkabi (Balai penelitian kacang-kacangan) Malang Jawa Timur, benih dipilih yang mempunyai daya perkecambahan baik.

Aplikasi Rhizobium

Inokulasi rhizobium dilakukan dengan metode pelumuran biji dengan rhizobium yaitu dengan membasahi benih kedelai dengan air secukupnya, kemudian dicampur bubuk rhizobium sesuai perlakuan dan dimasukkan pada ember plastik, diaduk pelan-pelan sampai merata dengan sendok plastik lalu diangin-anginkan $\pm$15 menit ditempat yang teduh.

Pengaplikasian Pupuk Kadang Ayam

Aplikasi pupuk kandang ayam dilakukan dengan cara mencampurkan dengan media tanam dan diberikan 7 hari sebelum ditanam.

Penanaman Benih Kacang Kedelai

Benih kacang kedelai ditanam didalam polybag sejumlah 2 biji per lubang tanam/polybag. Penanaman benih dengan cara menanamkan ke tanah dengan kedalaman 2 cm, kemudian ditutup dengan tanah sampai bibit tutup.

Pemupukan

Pupuk yang digunakan sebagai pupuk dasar adalah pupuk dolomit dengan dosis 50 gr/polybag yang sesuai dengan anjuran. Pupuk dasar dilakukan satu hari sebelum tanam, pemupukan dilakukan dengan cara ditebar atau di campur dengan tanah sebelum di isi ke polybag.

Pemeliharaan

Penyiraman dan Penyisipan

Penyiraman dilakukan setelah bibit ditanam dengan menyiram permukaan tanah sampai basah, selanjutnya dilakukan dua kali sehari jika hari tidak hujan. Penyisipan dilakukan untuk mengganti tanaman yang mati dengan tanaman cadangan, dilakukan pada umur 7 hari setelah tanam.

Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut gulma yang tumbuh pada polybag dan di plot percobaan.

Pengendalian hama dan penyakit.

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan bila terdapat gejala serangan hama/penyakit dengan melakukan penyemprotan dengan pestisida yang dilakukan pada pagi hari.

Pemanenan

Pemanenan dilakukan setelah polong kering, daun menguning dan banyak rontok. Batang telah berwarna kuning kecoklatan dan melai mengering. Pemanenan dilaksanakan setelah tanaman menunjukkan kriteria panen. Rataan umur panen kacang kedelai adalah 85 hari setelah tanam. Pemanenan dilakukan dengan cara dicabut akarnya.

Parameter yang Diamati

Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada umur 2 MST, 3 MST, 4 MST, dan 5 MST. Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur dari pangkal batang sampai dengan ujung tunas pada setiap sampel.

Produksi per Plot (g)

Produksi per plot dihitung dari hasil panen biji kering per plot. Polong dibuka kemudian biji dikeringkan dan ditimbang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari daftar sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan inokulasi rhizobium pada umur 4 MST berpengaruh nyata tetapi pada pupuk kandang ayam tidak nyata pada umur 4 MST, serta interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 2 MST, 3 MST dan 5 MST.

Tabel 1. Rataan Tinggi Tanaman Kedelai Akibat Perlakuan Inokulasi Rhizobium dan Pupuk Kandang Ayam pada Umur 2, 3, 4 dan 5 Minggu Setelah Tanam

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST
R_0	13,91	19,24	27,64b	38,69
R_1	13,81	19,78	29,03a	39,06
R_2	13,43	18,35	27,85b	37,90
R_3	13,67	18,73	25,76c	37,38
A_1	13,57	18,90	27,11	38,13
A_2	13,71	18,81	27,29	38,34
A_3	13,85	19,37	28,31	38,31

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom dan kelompok perlakuan yang sama berarti tidak berbeda pada taraf uji 5% dengan Uji BNJ

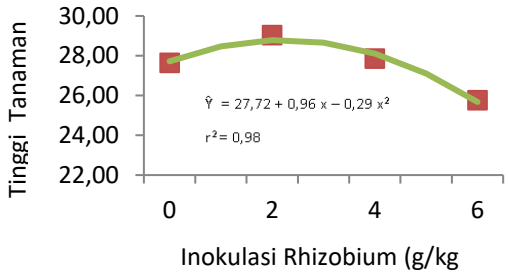
Berdasarkan Tabel 1, tinggi tanaman pada umur 4 MST tertinggi diperoleh pada R1 (2 g Rhizobium/kg benih), yaitu 29,03 cm, diikuti R2 (4 g/kg benih) sebesar 27,85 cm, R0 (kontrol) sebesar 27,64 cm, dan R3 (6 g/kg benih) sebesar 25,76 cm. Berdasarkan notasi uji BNJ 5% pada tabel, R1 berbeda nyata dari R0, R2, dan R3; R0 dan R2 tidak berbeda nyata satu sama lain; sedangkan R3 menunjukkan nilai terendah dan berbeda nyata dari kelompok perlakuan yang memiliki notasi berbeda. Dengan demikian, respons tinggi tanaman tidak meningkat seiring kenaikan dosis inokulan. Untuk faktor pupuk kandang ayam, tinggi tanaman tertinggi secara numerik terdapat pada A3 (100 g/polibag; 28,31 cm), diikuti A2 (75 g/polibag; 27,29 cm) dan A1 (50 g/polibag; 27,11 cm), tetapi perbedaannya tidak nyata secara statistik.

Respons tertinggi pada dosis R1 dapat mengindikasikan bahwa dosis 2 g/kg benih sudah memadai untuk mendukung pembentukan simbiosis pada kondisi penelitian ini. Rhizobium yang kompatibel dengan tanaman inang dapat membentuk bintil akar dan memfiksasi nitrogen atmosfer, yang kemudian mendukung pembentukan klorofil, protein, enzim, dan jaringan vegetatif. Namun, efektivitas inokulasi tidak hanya ditentukan oleh banyaknya inokulan. Kesesuaian strain dengan varietas, viabilitas inokulan, cara pelapisan benih, kondisi pH dan kelembapan media, ketersediaan hara, serta keberadaan populasi rhizobia asli dapat memengaruhi keberhasilan nodulasi dan fiksasi nitrogen (Thilakarathna & Raizada, 2017; Li et al., 2020; O'Callaghan, 2022).

Perbedaan respons tinggi tanaman terhadap dosis *Rhizobium* menunjukkan

bahwa peningkatan dosis inokulan tidak selalu menghasilkan peningkatan pertumbuhan secara linear. Perlakuan R1 (2 g/kg benih) memberikan respons paling baik dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pada dosis tersebut jumlah inokulan yang diberikan telah cukup untuk mendukung pembentukan bintil akar dan proses fiksasi nitrogen pada tanaman kedelai. *Rhizobium* yang bersimbiosis dengan tanaman kedelai membentuk bintil akar yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya fiksasi nitrogen atmosfer. Nitrogen yang difiksasi kemudian dapat dimanfaatkan tanaman untuk pembentukan protein, klorofil, dan jaringan vegetatif.

Oleh karena itu, dosis inokulan yang lebih tinggi tidak otomatis menghasilkan tanaman yang lebih tinggi. Meta-analisis Thilakarathna dan Raizada (2017) menunjukkan bahwa respons kedelai terhadap inokulan rhizobia sangat bervariasi, mulai dari penurunan hingga peningkatan hasil, bergantung pada strain, genotipe kedelai, pH, dan kondisi tanah. Li et al. (2020) juga menjelaskan bahwa spesifisitas inang, efisiensi fiksasi nitrogen, serta cekaman abiotik merupakan faktor pembatas utama simbiosis kedelai–rhizobia. Karena penelitian ini tidak melaporkan jumlah bintil akar, bobot bintil, atau indikator fiksasi nitrogen, penjelasan mengenai mekanisme tersebut harus diperlakukan sebagai interpretasi biologis yang masuk akal, bukan sebagai mekanisme yang telah dibuktikan langsung oleh data penelitian.



Gambar 1. Pengaruh Inokulasi Rhizobium dengan Tinggi Tanaman Kedelai pada Umur 4 Minggu Setelah Tanam (MST)

Gambar 1 menunjukkan bahwa rhizobium R_1 (2 g/ kg benih) memiliki tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan R_0 (kontrol), R_2 (4 g/kg benih), dan R_3 (6 g/kg benih).

Berdasarkan persamaan regresi yang diperoleh hubungan antara dosis *Rhizobium* dan tinggi tanaman menunjukkan pola kuadratik. Hal tersebut menunjukkan adanya kecenderungan bahwa peningkatan dosis *Rhizobium* sampai dosis tertentu dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, tetapi setelah mencapai tingkat tertentu pertumbuhan tidak lagi meningkat dan cenderung menurun.(Sucahyono, D., et al. 2021). Dengan demikian, berdasarkan hasil penelitian ini, dosis 2 g/kg benih memberikan respons pertumbuhan tinggi tanaman yang paling baik.

Secara numerik, kenaikan dosis pupuk kandang ayam dari 50 menjadi 100 g/polibag diikuti kenaikan tinggi tanaman dari 27,11 menjadi 28,31 cm. Akan tetapi, hasil ANOVA menunjukkan perbedaan tersebut tidak nyata pada taraf 5%, sehingga belum cukup bukti untuk menyatakan bahwa peningkatan dosis pupuk kandang ayam menyebabkan peningkatan tinggi tanaman. Respons yang tidak nyata dapat berkaitan dengan variasi antarulangan, sifat awal media, mutu dan tingkat kematangan pupuk, serta waktu mineralisasi hara. Kandungan hara pupuk kandang ayam tidak langsung seluruhnya tersedia bagi tanaman; sebagian hara dilepaskan melalui proses dekomposisi dan mineralisasi. Pengaruh pupuk organik juga dapat bergantung pada sifat tanah, musim, dan pengelolaan pemupukan (Sutedjo, 2010; Melati & Andriyani, 2005; Sucahyono et al., 2021; Semenov et al., 2023).

Hasil ini berbeda dengan beberapa penelitian yang melaporkan bahwa pupuk kandang ayam dapat meningkatkan pertumbuhan atau hasil kedelai pada kondisi dan dosis tertentu (Melati & Andriyani, 2005; Hamzah, 2014; Setiko et al., 2021). Perbedaan tersebut tidak selalu menunjukkan pertentangan, karena respons tanaman dipengaruhi oleh kesuburan awal tanah, kandungan hara dan kematangan pupuk, dosis, varietas, serta lamanya pupuk berinteraksi dengan tanah. Penelitian Sucahyono et al. (2021), misalnya, menunjukkan bahwa pupuk kandang ayam dapat memberikan pengaruh residu terhadap

pertumbuhan dan hasil kedelai. Pada penelitian ini, tanpa data analisis tanah dan kandungan hara pupuk kandang, penyebab tidak nyatanya respons belum dapat dipastikan.

Produksi Per Plot (Gram)

Dari daftar sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan inokulasi rhizobium berpengaruh tidak nyata terhadap produksi per plot, sedangkan perlakuan pupuk kandang ayam berpengaruh tidak nyata serta interaksi antara inokulasi rhizobium dan pupuk kandang ayam berpengaruh tidak nyata.

Tabel 2. Rataan Produksi Per plot tanaman kedelai (g) akibat perlakuan inokulasi rhizobium dan pupuk kandang ayam

Perlakuan	A1	A2	A3	Rataan
R_0	118,46	141,89	145,50	135,28
R_1	129,64	154,25	144,10	142,66
R_2	150,21	141,02	143,82	145,01
R_3	137,02	150,95	154,61	147,53
Rataan	133,83	147,03	147,01	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom dan kelompok perlakuan yang sama berarti tidak berbeda pada taraf uji 5% dengan uji BNJ

Dari tabel 2 menunjukkan bahwa Secara numerik, rataan produksi per plot tertinggi pada faktor Rhizobium terdapat pada R3 (6 g/kg benih), yaitu 147,53 g/plot, diikuti R2 sebesar 145,01 g/plot, R1 sebesar 142,66 g/plot, dan R0 sebesar 135,28 g/plot. Pada faktor pupuk kandang ayam, rataan tertinggi terdapat pada A2 (75 g/polibag), yaitu 147,03 g/plot, sangat dekat dengan A3 (100 g/polibag), yaitu 147,01 g/plot, sedangkan A1 (50 g/polibag) sebesar 133,83 g/plot. Karena pengaruh kedua faktor tidak nyata, peringkat numerik tersebut sebaiknya dijelaskan sebagai kecenderungan pada percobaan ini, bukan bukti bahwa R3 atau A2 secara statistik lebih unggul.

Perbedaan antara respons tinggi tanaman dan produksi biji dapat terjadi karena tinggi tanaman bukan satu-satunya penentu hasil kedelai. Produksi biji juga ditentukan oleh pembentukan polong, jumlah biji per polong, bobot biji, keberhasilan pengisian biji, serta kondisi lingkungan selama fase reproduktif. Inokulasi dapat memperbaiki nodulasi atau pertumbuhan vegetatif tanpa selalu meningkatkan hasil biji secara nyata, sebagaimana ditunjukkan dalam kajian meta-analisis tentang inokulasi dan ko-inokulasi kedelai (Thilakarathna & Raizada, 2017; Zeffa et al., 2020). Di sisi lain, manfaat pupuk kandang dapat dipengaruhi oleh waktu pelepasan hara dan sifat tanah (Sucahyono et al., 2021; Adegoke et al., 2023). Tidak ditemukannya interaksi nyata menunjukkan bahwa data penelitian ini belum membuktikan adanya respons produksi yang secara statistik bergantung pada kombinasi khusus antara dosis Rhizobium dan pupuk kandang ayam. Penelitian berikutnya disarankan menambah jumlah ulangan, menganalisis sifat kimia media dan pupuk, serta mengukur jumlah dan bobot bintil akar, jumlah polong, jumlah biji, dan bobot 100 biji agar mekanisme respons dapat dijelaskan lebih menyeluruh.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian *Rhizobium* berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai pada umur 4 MST, dengan perlakuan R1 (2 g/kg benih) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi sebesar 29,03 cm. Pemberian pupuk kandang ayam tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, meskipun perlakuan A3 (100 g/polybag) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi secara numerik. Pemberian *Rhizobium*, pupuk kandang ayam, maupun interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap produksi per plot. Secara numerik, produksi tertinggi akibat pemberian *Rhizobium* diperoleh pada R3 (6 g/kg benih) sebesar 147,53 g/plot, sedangkan produksi tertinggi akibat pupuk kandang ayam diperoleh pada A2 (75 g/polybag) sebesar 147,03 g/plot. Dengan demikian, pada kondisi penelitian ini, dosis *Rhizobium* 2 g/kg benih memberikan respons terbaik terhadap tinggi tanaman, sedangkan kombinasi perlakuan belum menunjukkan pengaruh nyata terhadap produksi kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

Adegoke, J. O., Oyekanmi, O. O., Alabi, B. T., & Hassan, O. A. (2023). Influence of manures on some soil fertility properties, yield and agronomic efficiencies of soybean (Glycine max) on degraded acid soil. Journal of Experimental Agriculture International, 45(7), 42–49.

Badan Pusat Statistik. 2023. Data Kedelai 2023. http://www.bps.go.id.

Hamzah, S. (2014). Pupuk organik cair dan pupuk kandang ayam berpengaruhkepada

Hungria, M., Nogueira, M. A., & Araujo, R. S. (2013). Co-inoculation of soybeans and common beans with rhizobia and azospirilla: Strategies to improve sustainability. Biology and Fertility of Soils, 49,

Hungria, M., Nogueira, M. A., & Araujo, R. S. (2015). Soybean seed co-inoculationwith *Bradyrhizobium* spp. and *Azospirillum brasilense*: A new biotechnological tool to improve yield and sustainability. *American Journal of Plant Sciences*, 6, 811–817.

Li, R., Chen, H., Yang, Z., Yuan, S., & Zhou,

X. (2020). Research status of soybean symbiosis nitrogen fixation. *Oil Crop Science*, 5(1), 6–10.

Melati, M., & Andriyani, W. (2005). *Pengaruh pupuk kandang ayam dan pupuk hijau Calopogonium mucunoides terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai panen muda yang dibudidayakan secara organik*. Jurnal Agronomi Indonesia, 33(2).

O'Callaghan, M. (2022). *Soil microbial inoculants for sustainable agriculture: Limitations and opportunities. Soil Use and Management.*

Semenov, M. V., Zhelezova, A. D., Ksenofontova, N. A., Ivanova, E. A., & Nikitin, D. A. (2023). Chicken manure as an organic fertilizer: Composting technologies and impact on soil properties (a review). Dokuchaev Soil Bulletin, 115, 160–198

Setiko, P. H., Santoso, J., Yusdian, Y., & Kantikowati, E. (2021). Aplikasi kascing dan pupuk kandang ayam dalam memperbaiki bahan organik tanah serta pertumbuhan kedelai. Agro Tatanen: Jurnal Ilmiah Pertanian, 3(1).

Shaaibu, H., & Rabiu, H. M. (2023). Effects of NPK and poultry manure rates on growth performance and yield of soybean (Glycine max L. Merrill). FUDMA Journal of Sciences, 7(5).

Sucahyono, D., et al. (2021). Impact of

organic matter, inorganic, and biofertilizer combination on soybean yield in Entisol soil. *International Journal of Agronomy*, 2021, Article 7222217.

Suprapto. 2002. Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta.

Sutedjo, M. M. (2010). *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Thilakarathna, M. S., & Raizada, M. N.

(2017). A meta-analysis of the effectiveness of diverse rhizobia inoculants on soybean traits under field conditions. *Soil Biology and Biochemistry*, 105, 177–196.

Trustinah. (2015). Morfologi dan pertumbuhan tanaman kedelai. Dalam *Kedelai: Teknik Produksi dan Pengembangan*. Bogor: Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.

Freitas, V. F., Cerezini, P., Hungria, M., & Nogueira, M. A. (2022). Strategies to deal with drought-stress in biological nitrogen fixation in soybean. Applied Soil Ecology, 172, 104352.

Zeffa, D. M., Perini, L. J., Silva, M. B., de Sousa, N. V., Scapim, C. A., Oliveira, A. L. M., Amaral Júnior, A. T., & Gonçalves, L. S. A. (2020). Effects of plant growth-promoting rhizobacteria on co-inoculation with Bradyrhizobium in soybean crop: A meta-analysis of studies from 1987 to 2018.