

PENGARUH INOKULASI RHIZOBIUM DAN PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KEDELAI (*Glycine max L. Merr*)

*Effect of Rhizobium Inoculation and Liquid Organic Fertilizer on Soybean (*Glycine max L. Merr*) Growth and Yield.*

Muh Mu'min¹, Sudirman Numba², Muliaty Galib²

¹Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Faperta UMI, Makassar

²Dosen Program Studi Agroteknologi Universitas Muslim Indonesia

E-mail : muhmumin17@gmail.com

ABSTARCT

This study aims to determine the effect of rhizobium inoculation and organic fertilizer on soybean growth and production. This research was carried out in Cengkong, Mattombong Village, Mattiro Sompe District, Pinrang Regency. This study used a Randomized Group Design (RAK) with factorial pattern using 9 treatment combinations that were repeated 3 times. The first factor was Rhizobium inoculation which consisted of 3 levels, namely; without Rhizobium inoculation, 10 grams of Rhizobium inoculation per 1 kg of seed and 15 grams of Rhizobium inoculation per 1 kg of seed. Second factor was Liquid Organic Fertilizer (POC) which consists of 3 levels, namely; without POC, 3 ml of POC per 1 liter of water, and 6 ml of POC per 1 liter of water. This study's results showed that rhizobium inoculation had a significant effect on the parameters of the number of pods, the dry plant's weight, dry seed's weight per plot and dry seed's production per hectare. The application of liquid organic fertilizer has a very significant effect on the parameters number of leaves, number of pods, pod's weight, dry seed's weight per plant, dry seed's weight per plot, dry plant's weight, the form of root nodules and dry seed's production per hectare. The interaction between rhizobium inoculation and liquid organic fertilizer significantly affected the parameters dry seed's.

Keywords : Soybean; Inoculation; Rhizobium; Liquid Organic Fertilizer

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max L. Merr*) adalah salah satu tanaman palawija yang tergolong jenis tanaman kacang-kacangan, kedelai berperan penting dalam kehidupan sehari-hari. Kedelai mempunyai beragam manfaat baik untuk keperluan pangan dan industri seperti kecap, oncom, tahu, tempe dan lain-lain. Brangkasan tanaman kedelai juga bisa dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Biji kedelai mengandung 40% protein, selain sebagai sumber protein kedelai juga dapat bermanfaat untuk menurunkan kolesterol darah yang dapat mencegah penyakit jantung (Purba, Parmila dan Sari, 2018).

Data Kementerian Pertanian Republik Indonesia dan Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2018. Luas panen kedelai di Indonesia pada tahun 2017 sebesar 355.799 Ha dengan hasil produksi sebesar 538.728 ton. Produktivitas

tanaman kedelai pada tahun 2017 sebesar 15,14 ton/Ha. Luas panen kedelai di Indonesia pada tahun 2018 meningkat menjadi 680.373 Ha dengan produksi sebesar 982.598 ton. Produktivitas tahun 2018 menurun -4,62% dari tahun sebelumnya, produktivitas kedelai tahun 2018 sebesar 14,44 ton/Ha. Impor kedelai pada tahun 2018 sebesar 2.585.809,1 ton sementara produksi kedelai di Indonesia pada tahun 2018 hanya sebesar 982.598 ton (Putra, 2019).

Pengetahuan petani yang terbatas dalam penggunaan teknologi produksi tanaman kedelai menyebabkan rendahnya hasil produksi tanaman kedelai di Indonesia. Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus membuat lahan semakin miskin hara sehingga menyebabkan rendahnya produksi tanaman kedelai, oleh karena itu

dibutuhkan program intensifikasi guna mendukung program pertanian yang berkelanjutan (Sinuraya, Barus dan Hasanah, 2016).

Program yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi tanaman kedelai diantaranya adalah dengan penggunaan pupuk organik dan inokulasi bakteri rhizobium pada tanaman kedelai, penggunaan pupuk organik dan bakteri Rhizobium juga dapat mendukung program pertanian berkelanjutan (Mulyadi, 2012).

Penggunaan bakteri rhizobium dapat meningkatkan produksi kedelai, karena rhizobium dapat meningkatkan pembentukan bintil akar pada tanaman kedelai, dimana bintil akar berfungsi untuk pengikatan nitrogen yang ada di udara menjadi tersedia bagi tanaman sehingga akan meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Penggunaan rhizobium adalah teknologi budidaya tanaman yang ramah lingkungan sehingga dapat digunakan dalam program peningkatan produktivitas tanaman kedelai serta pertanian yang berkelanjutan (Novriani, 2011).

Bakteri Rhizobium bersimbiosis dengan akar kacang polong-polongan, bakteri tersebut mengikat N bebas diudara dan menjadikannya tersedia bagi tanaman kedelai, sehingga berperan penting dalam proses pertumbuhan tanaman kedelai, dalam proses pertumbuhan tanaman kedelai membutuhkan nitrogen (N₂) yang banyak. Jenis bakteri yang berfungsi untuk mengikat nitrogen bebas di udara adalah bakteri Rhizobium japonicum (Pattipeilohy dan Sopacua, 2014). Salah satu teknologi yang juga dapat meningkatkan produksi kedelai yang ramah lingkungan selain inokulasi rhizobium yaitu penggunaan pupuk organik cair.

Pemberian pupuk organik cair ke dalam tanah berperan dalam meningkatkan produksi tanaman. Pupuk

organik cair juga mensuplai bahan organik, nitrogen dalam tanah, serta memperbaiki sifat fisika tanah, oleh karena itu pupuk organik cair juga memberikan dampak yang positif terhadap tanah. Upaya dalam mengatasi permasalahan yang ditimbulkan oleh pupuk kimia adalah pemanfaatan pupuk organik cair. Pupuk organik cair mampu meningkatkan kesuburan tanah tanpa merusak kelestarian lingkungan serta produktivitas lahan (Meiriani, Azzyati dan Rosita, 2016).

Berdasarkan uraian diatas, kombinasi perlakuan inokulasi rhizobium dan pupuk organik cair pada tanaman kedelai diharapkan dapat meningkatkan hasil produksi tanaman kedelai, selain itu penggunaan rhizobium dan pupuk organik cair juga diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, sebagai salah satu usaha pertanian berkelanjutan secara ekologi, ekonomi dan sosial.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui, pengaruh inokulasi rhizobium terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Pengaruh pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Pengaruh interaksi antara inokulasi rhizobium dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Mattombong, Kecamatan Mattiro Sompe, Kabupaten Pinrang. Penelitian dimulai pada bulan Desember 2020 sampai April 2021. Bahan yang digunakan yaitu, benih kedelai varietas argomulyo, Rhizobium, pupuk organik cair Eco Farming, kapur pertanian, pupuk urea, pupuk majemuk NPK dan pestisida. Alat yang digunakan yaitu timbangan elektrik, alat semprot, penggaris, alat tulis menulis, cangkuk, parang, oven, sendok dan ember.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 9 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali. Faktor pertama Inokulasi rhizobium (R) yang terdiri dari taraf yaitu R0 = tanpa Inokulasi rhizobium, R1 = 10 g/kg benih, dan R2 = 15 g/kg benih. Faktor kedua adalah pemberian pupuk organik cair (K) yang terdiri dari 3 taraf yaitu K0 = Tanpa pupuk organik cair, K1 = 3 ml/l, dan K2 = 6 ml/l.

Parameter pengamatan pada penelitian ini yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah polong pertanaman, bobot polong pertanaman, bobot biji kering pertanaman, bobot biji kering perplot, bobot 100 biji, berat kering tanaman,

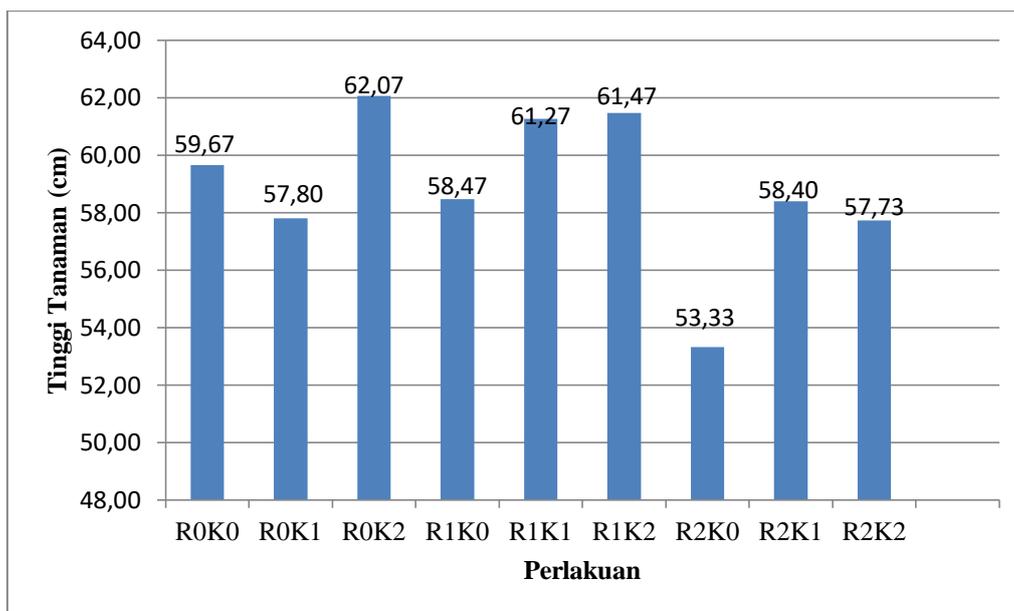
jumlah bintil akar, dan analisis N tersedia pada tanah yang telah ditanami kedelai.

Data yang diperoleh di analisis menggunakan analisis sidik ragam, apabila terdapat pengaruh yang signifikan maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) pada taraf signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa inokulasi rhizobium dan pemberian pupuk organik cair serta interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman kedelai.



Gambar 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman Kedelai Umur 6 Minggu Setelah Tanam Perlakuan Inokulasi Rhizobium dan Pupuk Organik Cair.

Gambar 1 menunjukkan grafik rata-rata tinggi tanaman kedelai tertinggi yaitu pada perlakuan tanpa inokulasi rhizobium dengan dosis POC 6 ml/l (R0K2) dengan rata-rata tinggi tanaman 62,07 cm, adapun tinggi tanaman terendah yaitu inokulasi rhizobium 15 g/kg benih tanpa POC (R2K0) dengan rata-rata tinggi tanaman 53,33 cm.

Jumlah Daun

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair berpengaruh sangat nyata terhadap parameter jumlah daun, sedangkan inokulasi rhizobium dan interaksi antara inokulasi rhizobium dan POC berpengaruh tidak nyata terhadap parameter jumlah daun

Tabel 1. Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Kedelai 6 Minggu Setelah Tanam Perlakuan Inokulasi Rhizobium dan Pupuk Organik Cair (Helai).

Pupuk Organik cair	Inokulasi rhizobium			Rata-rata	NP BNJ 5%
	R0	R1	R2		
K0	42,53	44,27	41,53	42,78 ^b	6,31
K1	48,33	51,07	59,27	52,89 ^a	
K2	51,07	56,07	52,53	53,22 ^a	
Rata-rata	47,31	50,47	51,11		

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda sangat nyata menurut Uji BNJ 5%

Tabel 1 menunjukkan hasil uji lanjut BNJ 5% pada parameter jumlah daun diperoleh rata-rata jumlah daun terbanyak 53,22 helai, pada perlakuan pemberian POC 6 ml/l (K2) berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pemberian POC (K0) dengan rata-rata jumlah daun 42,78 helai. Namun, POC 6 ml/l (K2) berbeda tidak nyata dengan perlakuan POC 3 ml/l (K1).

Jumlah Polong

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair berpengaruh sangat nyata terhadap parameter jumlah polong. Inokulasi rhizobium berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah polong, sedangkan interaksi antara inokulasi rhizobium dan POC berpengaruh tidak nyata terhadap parameter jumlah polong

Tabel 2. Rata-Rata Jumlah Polong Tanaman Kedelai Perlakuan Inokulasi Rhizobium dan Pupuk Organik Cair (Buah).

Pupuk Organik cair	Inokulasi rhizobium			Rata-rata	NP BNJ 5%
	R0	R1	R2		
K0	21,07	25,63	27,27	24,66 ^b	4,83
K1	33,13	36,90	33,10	34,38 ^a	
K2	26,17	33,83	38,60	32,87 ^a	
Rata-rata	26,79 ^b	32,12 ^a	32,99 ^a		
NP BNJ 5%	4,83				

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata menurut Uji BNJ 5%.

Tabel 2 menunjukkan hasil uji lanjut BNJ 5% pada parameter jumlah polong, perlakuan pupuk organik cair diperoleh rata-rata jumlah polong terbanyak (34,38 buah) pada perlakuan POC 3 ml/l (K1) berbeda nyata dengan perlakuan tanpa POC (K0) dengan rata-rata jumlah polong 24,66 buah. Namun, perlakuan perlakuan POC 3 ml/l (K1) berbeda tidak nyata dengan perlakuan POC 6 ml/l (K2).

Perlakuan inokulasi rhizobium, jumlah polong terbanyak (32,99 buah) pada perlakuan 15 g/kg benih (R2) berbeda nyata dengan perlakuan tanpa

inokulasi rhizobium (R0) dengan rata-rata jumlah polong 26,79 buah. Perlakuan 15 g/kg benih (R2) berbeda tidak nyata dengan perlakuan 10 gram/ kg benih (R1).

Bobot Polong

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair berpengaruh sangat nyata terhadap parameter bobot polong, inokulasi rhizobium dan interaksi antara inokulasi rhizobium dan POC berpengaruh tidak nyata terhadap parameter bobot polong.

Tabel 3. Rata-Rata Bobot Polong Tanaman Kedelai Perlakuan Inokulasi Rhizobium dan Pupuk Organik Cair (Gram).

Pupuk Organik cair	Inokulasi rhizobium			Rata-rata	NP BNJ 5%
	R0	R1	R2		
K0	10,63	14,37	14,80	13,27 ^b	3,18
K1	18,67	19,20	18,60	18,82 ^a	
K2	16,53	18,27	24,20	19,67 ^a	
Rata-rata	15,28	17,28	19,20		

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda sangat nyata menurut Uji BNJ 5%.

Tabel 3 menunjukkan hasil uji lanjut BNJ 5% pada parameter bobot polong diperoleh rata-rata jumlah bobot polong terberat (19,67 gram) dengan perlakuan pemberian POC 6 ml/l (K2) berbeda nyata dengan tanpa pemberian POC (K0) dengan rata-rata bobot polong 13,27 gram. Pemberian POC 6 ml/l (K2) berbeda tidak nyata dengan pemberian POC 3 ml/l (K1).

Bobot Biji Kering Pertanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair berpengaruh sangat nyata terhadap parameter bobot biji kering. Interaksi antara inokulasi rhizobium dan POC berpengaruh nyata terhadap parameter bobot biji kering, sedangkan Inokulasi rhizobium berpengaruh tidak nyata terhadap bobot biji kering .

Tabel 4. Rata-Rata Bobot Biji Kering Tanaman Kedelai Pertanaman Perlakuan Inokulasi Rhizobium dan Pupuk Organik Cair (Gram).

Perlakuan	Rata-rata Biji Kering	NP BNJ 5%
R0K0	7,72 ^c	5,07
R0K1	12,97 ^b	
R0K2	11,62 ^{bc}	
R1K0	9,56 ^{bc}	
R1K1	13,51 ^{ab}	
R1K2	11,66 ^{bc}	
R2K0	9,74 ^{bc}	
R2K1	12,56 ^{bc}	
R2K2	18,06 ^a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama berbeda nyata menurut Uji BNJ 5%.

Tabel 4 menunjukkan hasil uji lanjut BNJ 5% pada parameter bobot biji kering. Interaksi antara inokulasi rhizobium dan pupuk organik cair terberat pada parameter bobot biji kering yaitu pada inokulasi rhizobium 15 g/kg benih dan pemberian POC 6 ml/l (R2K2) dengan bobot 18,06 gram, berbeda nyata dengan semua kombinasi perlakuan kecuali, inokulasi rhizobium 10 g/kg benih dan POC 3 ml/l (R1K1) dengan rata-rata berat biji kering 13,51 gram.

Bobot Biji Kering Perplot

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair berpengaruh sangat nyata terhadap parameter berat biji kering perplot. Inokulasi rhizobium berpengaruh sangat nyata terhadap parameter berat biji kering perplot, sedangkan interaksi antara inokulasi rhizobium dan POC berpengaruh tidak nyata terhadap parameter berat biji kering perplot

Tabel 5. Rata-Rata Bobot Biji Kering Tanaman Kedelai Perplot Perlakuan Inokulasi Rhizobium dan Pupuk Organik Cair (Gram).

Pupuk Organik cair	Inokulasi rhizobium			Rata-rata	NP BNJ 5%
	R0	R1	R2		
K0	814,33	908,33	960,00	894,22 ^b	123,39
K1	935,33	1125,67	1248,33	1103,11 ^a	
K2	1123,00	1043,33	1388,67	1185,00 ^a	
Rata-rata	957,56 ^b	1025,78 ^b	1199,00 ^a		
NP BNJ 5%	123,39				

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata menurut Uji BNJ 5%.

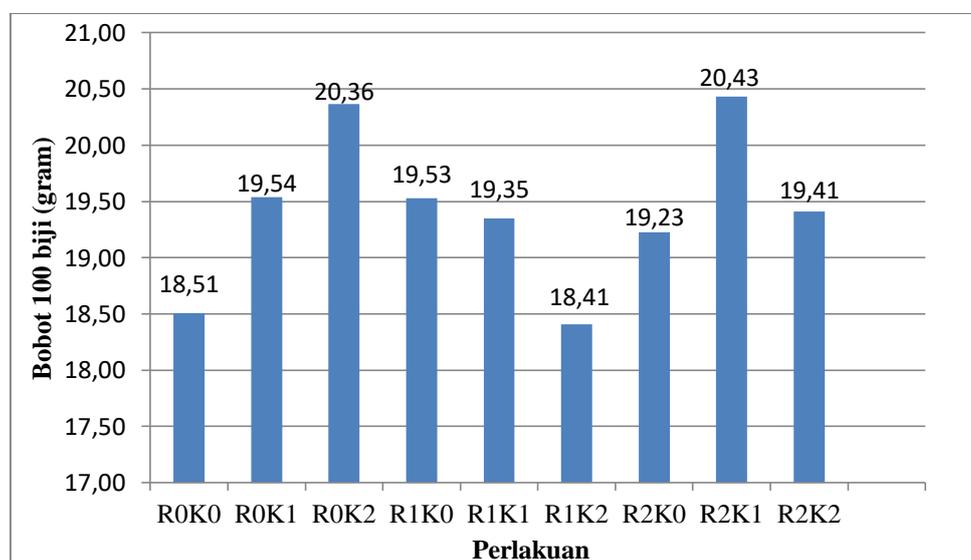
Tabel 5 menunjukkan hasil uji lanjut BNJ 5% pada parameter berat biji kering perplot, perlakuan pupuk organik cair diperoleh rata-rata berat biji kering perplot terberat (1185,00 gram) pada perlakuan POC 6 ml/l (K2) berbeda nyata dengan perlakuan tanpa POC (K0) dengan rata-rata berat biji kering perplot 894,22 gram. Namun, perlakuan POC 6 ml/l (K2) berbeda tidak nyata dengan perlakuan POC 3 ml/l (K1).

Perlakuan inokulasi rhizobium, berat biji kering perplot terberat (1199,00

gram) pada perlakuan 15 g/kg benih (R2) berbeda nyata dengan perlakuan 10 g/kg benih (R1) dan tanpa inokulasi rhizobium (R0) dengan rata-rata berat biji kering perplot berturut turut 1025,78 gram dan 957,56 gram.

Bobot 100 Biji

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa bahwa inokulasi rhizobium dan pemberian pupuk organik cair serta interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap parameter bobot 100 biji.



Gambar 2. Bobot 100 Biji Tanaman Kedelai Perlakuan Inokulasi Rhizobium dan Pupuk Organik Cair

Gambar 2 menunjukkan grafik rata-rata bobot 100 biji tanaman kedelai terberat yaitu pada perlakuan inokulasi rhizobium 15 g/kg benih dengan dosis POC 3 ml/l (R2K1) dengan rata-rata bobot

100 biji yaitu 20,43 gram, adapun rata-rata bobot 100 biji terendah yaitu inokulasi rhizobium 10 g/kg benih dan pemberian POC 6 ml/l (R1K2) dengan rata-rata bobot 100 biji yaitu 18,41 gram.

Berat Kering Tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair berpengaruh sangat nyata terhadap parameter berat kering tanaman. Inokulasi rhizobium juga berpengaruh

sangat nyata terhadap parameter berat kering tanaman. Interaksi antara inokulasi rhizobium dan POC berpengaruh tidak nyata terhadap parameter berat kering tanaman.

Tabel 6. Rata-Rata Berat Kering Tanaman Kedelai Perlakuan Inokulasi Rhizobium dan Pupuk Organik Cair (Gram).

Pupuk Organik cair	Inokulasi rhizobium			Rata-rata	NP BNJ 5%
	R0	R1	R2		
K0	4,49	4,41	5,63	4,84 ^c	0,94
K1	6,52	5,86	6,44	6,27 ^b	
K2	5,82	6,61	9,25	7,22 ^a	
Rata-rata	5,61 ^b	5,63 ^b	7,10 ^a		
NP BNJ 5%	0,94				

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom dan baris yang sama berbeda sangat nyata menurut Uji BNJ 5%.

Tabel 6 menunjukkan hasil uji lanjut BNJ 5% pada parameter berat kering tanaman, perlakuan pupuk organik cair diperoleh rata-rata berat kering tanaman terberat (7,22 gram) pada perlakuan POC 6 ml/l (K2) berbeda nyata dengan perlakuan POC 3 ml/l (K1) dengan rata-rata berat kering 6,27 gram. Perlakuan K2 dan K1 juga berbeda nyata dengan perlakuan tanpa POC (K0) dengan rata-rata berat kering tanaman 4,84 gram.

Perlakuan inokulasi rhizobium, berat kering tanaman paling berat rata-rata (7,10 gram) pada perlakuan 15 g/kg benih (R2) berbeda nyata dengan perlakuan 10

g/kg benih (R1) dan tanpa inokulasi rhizobium (R0) dengan rata-rata berat kering tanaman berturut-turut 5,63 gram dan 5,61 gram.

Produksi Perhektar

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk organik cair berpengaruh sangat nyata terhadap parameter produksi perhektar. Interaksi antara inokulasi rhizobium dan POC berpengaruh nyata terhadap parameter produksi perhektar, sedangkan Inokulasi rhizobium berpengaruh tidak nyata terhadap produksi perhektar.

Tabel 7. Rata-Rata Potensi Berat Kering Biji Kedelai Perhektar Perlakuan Inokulasi Rhizobium Dan Pupuk Organik Cair (Ton).

Pupuk Organik cair	Inokulasi rhizobium			Rata-rata	NP BNJ 5%
	R0	R1	R2		
K0	1,36	1,51	1,60	1,49 ^b	0,21
K1	1,56	1,88	2,08	1,84 ^a	
K2	1,87	1,74	2,31	1,98 ^a	
Rata-rata	1,60 ^b	1,71 ^b	2,00 ^a		
NP BNJ 5%	0,21				

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata menurut Uji BNJ 5%.

Tabel 7 menunjukkan hasil uji lanjut BNJ 5% pada parameter berat biji kering perhektar, perlakuan pupuk organik cair

diperoleh rata-rata potensi berat biji kering perhektar terbesar (1,98 ton) pada perlakuan POC 6 ml/l (K2) berbeda nyata

dengan perlakuan tanpa POC (K0) dengan rata-rata potensi berat biji kering perhektar 1,49 ton. Namun, perlakuan POC 6 ml/l (K2) berbeda tidak nyata dengan perlakuan POC 3 ml/l (K1).

Perlakuan inokulasi rhizobium, potensi berat biji kering perhektar terbesar (2,00 ton) pada perlakuan 15 g/kg benih (R2) berbeda nyata dengan perlakuan 10 g/kg benih (R1) dan tanpa inokulasi rhizobium (R0) dengan rata-rata berat biji

kering perplot berturut turut 1,71 ton dan 1,60 ton.

Jumlah Bintil Akar

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah bintil akar, sedangkan inokulasi rhizobium dan interaksi antara inokulasi rhizobium dan POC berpengaruh tidak nyata terhadap parameter jumlah bintil akar

Tabel 8. Rata-Rata Jumlah Bintil Akar Tanaman Kedelai Perlakuan Inokulasi Rhizobium Dan Pupuk Organik Cair.

Pupuk Organik cair	Inokulasi rhizobium			Rata-rata	NP BNJ 5%
	R0	R1	R2		
K0	21,53	36,53	41,80	33,29 ^b	19,76
K1	51,67	63,13	58,93	57,91 ^a	
K2	55,27	56,80	56,20	56,09 ^a	
Rata-rata	42,82	52,16	52,31		

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji BNJ 5%.

Tabel 8 menunjukkan hasil uji lanjut BNJ 5% pada jumlah bintil akar diperoleh rata-rata jumlah bintil akar terbanyak rata-rata (57,91) dengan perlakuan POC 3 ml/l (K1) berbeda nyata dengan perlakuan tanpa POC (K0) dengan rata-rata jumlah bintil akar 33,29. perlakuan POC 3 ml/l (K1) berbeda tidak nyata dengan perlakuan POC 6 ml/l (K2).

Hasil Analisis N Tersedia

Hasil analisis N tersedia tanah yang telah ditanami kedelai menunjukkan peningkatan N tersedia dimana sebelum penanaman kedelai, jumlah N tersedia 3,64%. Setelah penanaman kedelai rata-rata N tersedia didalam tanah meningkat, dengan hasil analisis rata-rata N tersedia 5,73%.

Tabel 9. Hasil Analisis N Tersedia Setelah Ditanami Kedelai

Kombinasi inokulasi rhizobium dan pupuk organik cair	Hasil analisis N (%)
R0K0	5,50
R0K1	5,57
R0K2	5,73
R1K0	5,00
R1K1	5,71
R1K2	6,48
R2K0	5,49
R2K1	5,63
R2K2	6,50

Sumber: Laboratorium Tanah Konservasi Lingkungan Fakultas Pertanian UMI

Hasil analisis N tersedia setelah ditanami kedelai meningkat, dengan kombinasi tertinggi pada perlakuan inokulasi rhizobium 15 g/kg benih dan pemberian POC 6 ml/l (R2K2) dengan

jumlah N tersedia 6,50 Perlakuan inokulasi rhizobium meningkatkan jumlah N tersedia di dalam tanah. Perlakuan pupuk organik cair meningkatkan jumlah N tersedia di dalam tanah.

Inokulasi rhizobium

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa inokulasi rhizobium berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah polong, inokulasi rhizobium 10 g/kg benih dan 15 g/kg benih meningkatkan jumlah polong tanaman kedelai. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Triadiati (2013), inokulasi rhizobium efektif untuk peningkatan jumlah polong. Penelitian yang dilakukan oleh Permanasari, Irfan dan Abizar (2014), juga menunjukkan bahwa inokulasi rhizobium meningkatkan jumlah polong tanaman kedelai.

Inokulasi rhizobium pada penelitian ini juga berpengaruh sangat nyata terhadap bobot kering tanaman, inokulasi rhizobium 15 g/kg benih meningkatkan berat kering tanaman. Perhitungan bobot kering total tanaman secara tidak langsung untuk mengetahui hasil fotosintesis tanaman (asimilat). Penelitian yang telah dilakukan oleh Fitriana, Islami dan Sugito (2014), inokulasi rhizobium 10 g/kg benih dan 15 g/kg benih meningkatkan laju fotosintesis.

Hasil penelitian ini berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, bobot polong, bobot 100 biji, bobot biji kering dan jumlah bintil akar perlakuan inokulasi rhizobium. Manasikanah *et al.*, (2019) inokulasi rhizobium yang diberikan terkadang tidak menunjukkan pengaruh yang positif. Ada beberapa beberapa faktor yang dapat menyebabkan hal ini terjadi, yaitu jumlah rhizobium di dalam inokulum tidak memadai, rhizobium tidak efektif untuk varietas tertentu, dan metode inokulasi yang digunakan tidak tepat. Pembentukan bintil akar yang baik dari hasil penambatan N pada akar tanaman legum adalah suatu rangkaian yang sangat kompleks dari proses fisiologis yang melibatkan interaksi antara tanaman inang dengan inokulum.

Pupuk Organik Cair

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair berpengaruh sangat nyata terhadap parameter jumlah daun, jumlah polong, bobot polong, bobot biji kering dan jumlah bintil akar. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Raksun (2014), aplikasi pupuk organik cair dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai. Penelitian yang dilakukan oleh Kusuma (2019), menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair berpengaruh nyata terhadap bobot biji pertanaman, bobot 100 biji pertanaman dan jumlah produksi perhektar.

Pemberian pupuk organik cair pada penelitian meningkatkan jumlah bintil akar yang terbentuk. Pupuk organik cair Eco Farming meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai serta meningkatkan kandungan organik tanah sehingga binil akar juga semakin meningkat. Siplah (2020), manfaat pupuk organik cair Eco Farming untuk tanah yaitu, meningkatkan unsur hara tanah, mengurai bahan organik dalam tanah, meningkatkan pH menjadi normal dan mengembalikan kesuburan lahan. Manfaat pupuk organik cair Eco Farming untuk tanaman yaitu, memaksimalkan potensi hasil produksi, menjadikan imunitas tanaman lebih kuat (tahan serangan OPT), menjadikan tanaman sehat dan produktif, mempercepat masa waktu panen dan meningkatkan kualitas hasil panen.

Interaksi Inokulasi rhizobium dan Pupuk Organik cair

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa interaksi inokulasi rhizobium dan pupuk organik cair berpengaruh nyata terhadap bobot biji kering tanaman kedelai dengan kombinasi perlakuan terbaik yaitu inokulasi rhizobium 15 g/kg benih dan pemberian POC 6 ml/l. Purwaningsih *et al.* (2012) Inokulasi rhizobium meningkatkan fiksasi nitrogen dan hasil biji pada tanaman kedelai

varietas argomulyo. Arifin (2013) menyatakan bahwa hasil biji dikendalikan oleh banyak gen dan sangat peka terhadap perubahan. Menurut Pandiangan dan Rasyad (2017) produktifitas suatu varietas tanaman ditentukan oleh interaksi faktor genetik dengan lingkungan tumbuhnya seperti kesuburan tanah, ketersediaan air dan pengelolaan tanaman.

Eco Farming adalah pupuk atau nutrisi berbahan organik super aktif yang sudah mengandung unsur hara lengkap sesuai kebutuhan tanaman juga dilengkapi dengan bakteri positif yang akan menjadi biokatalisator dalam proses memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia dalam rangka mengembalikan kesuburan tanah (Siplah, 2020). Semakin tinggi jumlah bahan organik dalam tanah, maka populasi mikroorganisme juga semakin tinggi (Adnyana, 2012). Pemberian POC Eco Farming meningkatkan kandungan organik di dalam tanah sehingga bintil akar yang terbentuk semakin banyak dan efektif. Semakin banyak bintil akar yang terbentuk maka nitrogen yang difiksasi dari udara juga semakin banyak, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

Hasil analisis N tersedia tanah yang telah ditanami kedelai menunjukkan peningkatan N tersedia sebelum penanaman kedelai, jumlah N tersedia 3,64%. Setelah penanaman kedelai rata-rata N tersedia didalam tanah meningkat, dengan hasil analisis rata-rata N tersedia 5,73%. Goodwin dan Mercer (1983) dalam Adnyana (2012), bakteroid membutuhkan sejumlah energi untuk membentuk tenaga reduksi misalnya NADPH₂, feredoksin dan ATP untuk mengendalikan reaksi. Energi didapatkan dari fotosintat tanaman inang. Sukrose, glukose, dan asam-asam organik ditranslokasikan ke dalam nodul dan oksidasi dari bahan-bahan ini menghasilkan energi (fosforilasi oksidatif).

Hasil analisis N tersedia setelah ditanami kedelai meningkat, dengan kombinasi tertinggi pada perlakuan inokulasi rhizobium 15 g/kg benih dan pemberian pupuk organik cair 6 ml/l (R2K2) dengan jumlah N tersedia 6,50 %. Novriani (2011), penggunaan bakteri rhizobium dapat meningkatkan produksi kedelai, karena rhizobium dapat meningkatkan pembentukan bintil akar pada tanaman kedelai, dimana bintil akar berfungsi untuk pengikatan nitrogen yang ada di udara menjadi tersedia bagi tanaman sehingga akan meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Penggunaan rhizobium adalah teknologi budidaya tanaman yang ramah lingkungan sehingga dapat digunakan dalam program peningkatan produktivitas tanaman kedelai serta pertanian yang berkelanjutan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan tentang pengaruh inokulasi rhizobium dan pupuk organik cair maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Inokulasi rhizobium 15 g/kg benih berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.
2. Pemberian pupuk organik cair 6 ml/l berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.
3. Interaksi antara inokulasi rhizobium dan pupuk organik cair berpengaruh baik terhadap hasil tanaman kedelai dengan perlakuan inokulasi rhizobium 15 g/kg benih dan pupuk organik cair 6 ml/l.

Saran

Pengamatan bintil akar efektif dengan melihat warna bintil akar yang terbentuk sebaiknya dilakukan pada saat memasuki fase generatif. Puncak

efektivitas bintil akar pada tanaman kedelai yaitu pada saat fase pembungaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana Gede Menaka, 2014. Mekanisme Penambatan Nitrogen Udara oleh Bakteri Rhizobium Menginspirasi Perkembangan Teknologi Pemupukan Organik yang Ramah Lingkungan. *Agrotrop: Journal on Agriculture Science*, 2(2) : 145–149.
- Arifin Z. 2013. Deskripsi Sifat Agronomik Berdasarkan Seleksi Genotipe Tanaman Kedelai dengan Metode Multivariat. *Jurnal. Fakultas Pertanian*. Lampung: Universitas Lampung
- Fitriana, D. A., Titiek Islami and Sugito, Y. 2015. Pengaruh Dosis Rhizobium Serta Macam Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*) Varietas Kancil. *Jurnal Proteksi Tanaman*, 3. 547–555.
- Kusuma Ardi. 2019. Pengaruh Dosis Dan Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata L.*). [Skripsi] Fakultas Pertanian, UMI. Makassar.
- Manullang, G.S. Abdul dan P. Astuti, 2014. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) Varietas Tosakan. *Jurnal Agrivor*. 13 (1).
- Manasikana, A., Kuswanto, L. dan Kusrinah, K. 2019. Pengaruh Dosis Rhizobium Serta Macam Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Varietas Anjasmoro. *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*. 2(1) : 28.
- Meiriani, R. Azyyati dan Rosita, 2016. Respons Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*) Terhadap Dosis Pupuk Organik Cair Titonia (*Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray). 4(4).
- Mulyadi ahmad, 2012. Pengaruh Pemberian Legin, Pupuk Npk (15:15:15) Dan Urea Pada Tanah Gambut Terhadap Kandungan N, P Total Pucuk Dan Bintil Akar Kedelai. 21–29.
- Mulyono, 2014. Membuat MOL Dan Kompos Dari Sampah Rumah Tangga”. Jakarta: PT. Agro Media Pustaka.
- Noviani, W. et al. 2017. Pengaruh Pemberian POC Kulit Pisang dan Rhizobium terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame (*Glycine max L.*). 408–418.
- Novriani. 2011. Peranan Rhizobium dalam Meningkatkan Ketersediaan Nitrogen Bagi Tanaman Kedelai. *Agronobis*, 3 (5): 35-42
- Pandiangan DN, Rasyad A. 2017. Komponen Hasil dan Mutu Biji Beberapa Varietas Tanaman Kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*) yang Ditanam Pada Empat Waktu Aplikasi Pupuk Nitrogen. *J Faperta* 4(2): 1-14.
- Permanasari I., Irfan, M. and Abizar. 2014. Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*) dengan Pemberian Rhizobium dan Pupuk Urea pada Media Gambut. *Jurnal Agroteknologi*, 5(1) : 29–34.
- Purba, J. H., Parmila, I. P. and Sari, K. K. 2018. Pengaruh Pupuk Kandang Sapi Dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai (*Glycine Max L. Merrill*) Varietas Edamame, *Agro Bali: Agricultural Journal*, 1(2) : 69–81
- Purwaningsih O, Indradewa D, dan Kabirun, S. 2013. Tanggapan Tanaman Kedelai terhadap Inokulasi rhizobium. *Agrotrop: Journal on Agriculture Science*. 2(1) : 25–32.

- Raksun Ahmad, 2014. Aplikasi Pupuk Organik Cair Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Kedelai (*Glycine Max L.*), *Jurnal Biologi Tropis*, 14(1) : 62–67.
- Sinuraya, M. A., Barus, A. and Hasanah, Y. 2016 Respons Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai (*Glycine Max (L.) Meriil*) Terhadap Konsentrasi Dan Cara Pemberian Pupuk Organik Cair. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 4(1) : 1721–1725.
- Siplah, 2020. Pupuk Organik Cair Eco Farming. <https://siplah.pesonaedu.id/product/131612/pupuk-organik-eco-farming-original-or-pupuk-super-aktif-pt-be-st> (Diakses Pada 24 Juni 2021)
- Sopacua, R. A. B. 2014. Pengaruh Inokulasi Bakteri Rhizobium Japonicum Terhadap Pertumbuhan Kacang Kedelai (*Glycine max L.*), 1(1).
- Triadiati, Nisa R, dan Yoan R. 2013. Respon Pertumbuhan Tanaman Kedelai terhadap BradyRhizobium japonicum Toleran Masam dan Pemberian Pupuk di Tanah Masam. *Agron. Indonesia*. 41 (1): 24–31.