

Pengaruh Dosis Pupuk Hayati dan Macam Pembenh Tanah terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine max* L. Merrill) Varietas Detam-1

Endeh Masnenah, Taswini Taswini, Lia Sugiarti, Tien Turmuktini dan Lia Amalia

Universitas Winaya Mukti, Indonesia

endehtmasnenah@gmail.com

(Received: Dec-30- 2024; Accepted: Feb-20-2025; Published: Mar-30- 2025)

ABSTRACT

This research aims to study the interaction between the dose biofertilizer and the type soil amendment on the growth and yield of black soybean. The experiment was conducted from March to June 2023 at the experimental garden of Agriculture Faculty, Winaya Mukti University, Sumedang Regency at an altitude of 850 meters above sea level. The experiment was used a split plot design, consisted of two factors, namely the dose of biofertilizer (p_0 = control; p_1 = 3 kg ha⁻¹; p_2 = 6 kg ha⁻¹; p_3 = 9 kg ha⁻¹) and the type of soil amendment (m_0 = control; m_1 = goat manure; m_2 = rice straw compost; m_3 = organic charcoal plus), and repeated 2 times. The results showed that no interaction between the dose of biofertilizer and the type of soil amendment on all observation parameters (plant height 3, 4, 5, 6 weeks after planting (WAP), number of leaves 3, 4, 5, 6 WAP, number of root nodules, shoot root ratio, number of pods per plant, weight of 100 grains, seed weight per plant and seed weight per plot). The results of the independent test of the dose of biofertilizer showed that the dose of 3 kg ha⁻¹ gave the best effect on plant height growth at the age of 3, 4, 5, 6 WAP. The type of soil amendment (goat manure) gave the best results on plant growth (plant height at 3, 4, 5, 6 WAP) and black soybean yield (seed weight per plant and seed weight per plot).

Key words: Black soybean, soil amendment, biofertilizer.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari interaksi antara dosis pupuk hayati dan macam pembenh tanah terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai hitam. Percobaan dilaksanakan dari bulan Maret - Juni 2023 di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti, Kabupaten Sumedang pada ketinggian 850 meter di atas permukaan laut. Percobaan menggunakan Rancangan Petak Terpisah (*Split plot design*), terdiri dari dua faktor yaitu dosis pupuk hayati (p_0 =kontrol; p_1 =3 kg ha⁻¹; p_2 =6 kg ha⁻¹; p_3 =9 kg ha⁻¹) dan macam pembenh tanah (m_0 =kontrol; m_1 =pupuk kandang kambing; m_2 =kompos jerami padi; m_3 =arang organik plus), dan diulang sebanyak 2 kali. Hasil percobaan menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara dosis pupuk hayati dan macam pembenh tanah terhadap semua parameter pengamatan (tinggi tanaman 3, 4, 5, 6 MST, jumlah daun 3, 4, 5, 6 MST, jumlah bintil akar, nisbah pupus akar, jumlah polong per tanaman, bobot 100 butir, bobot biji per tanaman, dan bobot biji per petak). Hasil uji mandiri dosis pupuk hayati menunjukkan bahwa dosis 3 kg ha⁻¹ memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan tinggi tanaman umur 3 MST, 4 MST, 5 MST dan 6 MST. Macam pembenh tanah (pupuk kandang kambing) memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman umur 3, 4, 5 dan 6 MST) dan hasil kedelai hitam (bobot biji per tanaman dan bobot biji per petak).

Kata kunci: Kedelai hitam, pembenh tanah, pupuk hayati.



PENDAHULUAN

Kedelai hitam (*Glycine max* L. Merrill) merupakan komoditas tanaman pangan tergolong kedalam jenis kacang-kacangan yang memiliki kandungan protein tinggi. Dalam bidang pangan, kedelai umumnya dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan tempe, tahu, kecap, susu kedelai, tauco dan makanan ringan (Murtinah dkk., 2020). Kedelai hitam mengandung kadar air 10,84%, kadar abu 5,81%, protein 36,40%, lemak 14,59%, dan karbohidrat 43,11%, juga mengandung antosianin, isoflavone dan mineral Fe (Putri dkk., 2016).

Menurut CNBC Indonesia (2022), kebutuhan kedelai di Indonesia pada tahun 2022 mencapai 2,9 juta ton, sementara produksi kedelai hanya mencapai 300 ribu ton (42%) dari target 710 ribu ton, sehingga untuk memenuhi kebutuhan tersebut harus di impor dari luar negeri sebanyak 2,5 juta ton.

Salah satu penyebabnya adalah keadaan lahan pertanian di Indonesia yang mengalami penurunan kualitas tanah. Hal ini disebabkan oleh degradasi lahan sehingga menurunkan kapasitas produksi. Penurunan kondisi lahan tersebut berdampak pada kesuburan tanah yang rendah akibat dari unsur hara dalam tanah yang terus berkurang. Salah satu cara untuk memperbaiki kualitas lahan adalah dengan pemberian bahan organik sebagai pembenah tanah, meskipun kandungan hara dari bahan organik umumnya jauh lebih rendah dibanding pupuk kimia, namun secara keseluruhan bahan organik memiliki potensi untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Suryantini, 2017).

Pupuk hayati merupakan pupuk yang mengandung campuran mikroorganisme hidup diantaranya mikroorganisme penambat N, pelarut P, dan mikroorganisme penghasil (ZPT) zat pengatur tumbuh (Kartikawati dkk., 2017). Kandungan mikroorganisme dalam pupuk hayati yang digunakan adalah *Rhizobium*, *Azotobacter sp*, *Azospirillum sp*,

Bacillus sp, *Pseudomonas sp*, zat aditif dan ekstrak organik. *Rhizobium* merupakan bakteri penambat nitrogen yang terdapat didalam akar kacang-kacangan, bakteri ini masuk melalui rambut-rambut akar dan menetap dalam akar kemudian membentuk bintil pada akar yang bersifat khas pada kacang-kacangan (Koryati dkk., 2022).

Pembenah tanah merupakan bahan organik yang mampu memperbaiki kondisi fisik dan kesuburan tanah. Pembenah tanah organik biasanya diperoleh dari lingkungan sekitar seperti pupuk kandang, sisa tanaman dan pupuk hijau (Suryantini, 2017).

Pupuk kandang kambing merupakan pupuk yang berasal dari kotoran hewan kambing yang mengandung berbagai unsur hara esensial terhadap pertumbuhan tanaman. Menurut (Novitasari dan Caroline, 2021), kotoran kambing mempunyai kandungan C-Organik 23,19%, Nitrogen 1,99%, Fosfor 1,35%, Kalium 1,82%, Rasio C/N 13,38%, dan Kadar air 34,41%. Pupuk kandang kambing dapat memperbaiki aerasi dan drainase tanah sehingga baik untuk pertumbuhan akar dan pembentukan polong kacang tanah (Nugraha dan Islami, 2021).

Pupuk kompos adalah pupuk yang dihasilkan dari penguraian atau dekomposisi sisa tumbuhan, hewan, atau dari sisa pengolahan limbah pertanian. Pemanfaatan jerami padi sebagai kompos di pertanaman kedelai dapat mengembalikan sejumlah unsur hara, seperti N, P, K dan Si serta unsur lainnya yang terangkut oleh tanaman (Sitawati dkk., 2020). menurut Balai Pengkajian Teknologi Pertanian 2020 dalam (Suprpto dkk., 2021), hasil analisis uji bokashi jerami padi mengandung C-organik 44,11 %, C/N Rasio 17,86 Hara makro N total 2,47 %, P₂O₅ total 0,60 %, K₂O total 2,69%, hara mikro Si total 1032 ppm. Jerami padi mengandung kalium bentuk tersedia 1.0% - 3.7%. Pembenaman 5 ton jerami dalam bentuk segar atau abu meningkatkan



kandungan K tanah sebesar 100 kg (Muhammad dkk., 2020).

Arang organik plus merupakan kombinasi arang tempurung kelapa, pupuk guano, blotong tebu, dan dolomit. Arang tempurung kelapa mengandung unsur K, N, P, Mg, Ca, yang dapat berfungsi sebagai pembenah tanah karena dapat mengikat air dan sebagai habitat tumbuhnya mikroorganisme. Pupuk guano merupakan sumber fosfat alam yang berasal dari kotoran kelelawar. Pupuk guano mengandung 7–17% N, 8–15% P dan 1,5–2,5% K sehingga dapat memperbaiki kesuburan tanah (Marwansyah, 2019). Blotong tebu merupakan limbah dari pabrik gula yang mengandung karbon, nitrogen, fosfat, kalium dan mineral yang dapat digunakan sebagai bahan baku alternatif pembuatan pupuk organik melalui pengomposan. Dolomit mampu menetralkan pH tanah yang asam karena mengandung Ca dan Mg yang cukup tinggi.

Tujuan penelitian ini adalah Untuk mengetahui dan mempelajari interaksi antara dosis pupuk hayati dan macam pembenah tanah terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai hitam.

METODE

Percobaan ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Juni 2023 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti, Kabupaten Sumedang, dengan ketinggian tempat 850 m dpl. Rancangan lingkungan menggunakan Rancangan Petak Terpisah (*Split Plot Design*) yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah pupuk hayati (P), dengan empat taraf: p_0 (kontrol), p_1 (3 kg ha⁻¹), p_2 (6 kg ha⁻¹), p_3 (9 kg ha⁻¹) dan faktor kedua adalah macam pembenah tanah (M), dengan 4 taraf: m_0 (kontrol), m_1 (pupuk kandang kambing), m_2 (kompos jerami padi), m_3 (arang organik plus) dan diulang sebanyak 2 kali. Uji lanjutan menggunakan Uji Least Significant

different (LSD) pada taraf nyata 5 %. Aplikasi perlakuan (dosis pupuk hayati dan macam pembenah tanah) diberikan 1 kali, yaitu satu minggu sebelum tanam dengan cara membuat lubang tanam dengan jarak tanam 20 cm × 25 cm, kemudian masukan tiap perlakuan pada lubang tanam lalu campurkan dengan tanah di sekitar setelah itu ditutup kembali dengan sebagian tanah. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bintil akar efektif, nisbah pupus akar, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, bobot 100 butir, bobot biji per tanaman dan bobot biji per petak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan penunjang

Hasil analisis tanah pada tahun 2022 menunjukkan pH 6,61 (agak masam), status hara N (sedang), P (sedang), K (rendah) berada pada kelas sedang, C-organik (sedang) dan C/N rasio (rendah). Nilai rasio C/N tanah yang rendah menunjukkan berkurangnya aktivitas organisme tanah dalam mendekomposisikan bahan organik, umumnya C/N rasio tanah yang sehat berada pada kisaran nilai 10-15 (Setiko dkk., 2021). Berdasarkan hasil analisis tersebut, tanah di lokasi percobaan memiliki kandungan bahan organik yang tergolong rendah, oleh karena itu diperlukan penambahan pupuk hayati dan pembenah tanah untuk meningkatkan kesuburan dan unsur hara pada tanah.

Hasil rata-rata suhu harian di lahan percobaan dari bulan Maret-Juni 2023 adalah 24,7 °C – 26,3 °C dengan rata-rata kelembaban harian 68,5 % – 78,7 %. Suhu optimal untuk pertumbuhan kedelai yaitu suhu 25°C - 27°C dan kelembaban 65%.

Hama dan penyakit yang teridentifikasi menyerang tanaman kedelai hitam selama percobaan adalah ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*), ulat jengkal (*chrysodeixis chalcites*), belalang (*Oxya spp.*), penggerek



polong (*Etiella zinckenella*), kutu daun (*Aphis Glycines*). Penyakit yang menyerang adalah karat daun oleh *Phakopsora pachyrhizi* Syd. Pengendalian hama dilakukan secara manual menggunakan tangan secara langsung, secara organik menggunakan ekstrak bawang putih dan secara kimia menggunakan insektisida (Curacron 500 EC, Regent 50 SC, Brofrea 53 SC, Alika 247 ZC). Pengendalian penyakit menggunakan fungisida Antracol 70 WP.

Tinggi Tanaman

Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan dosis pupuk hayati dan macam pembenah tanah menunjukan tidak terjadi interaksi terhadap tinggi tanaman umur 3,4, 5 dan 6 MST. Hasil uji mandiri dosis pupuk hayati memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman umur 3, 4, 5 dan 6 MST. Pada umur 4 MST perlakuan pupuk hayati p_1 (3 kg ha⁻¹) memperlihatkan tinggi tanaman yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol, Pada 5 dan 6 MST perlakuan pupuk hayati p_1 (3 kg ha⁻¹) memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman dan berbeda tidak nyata dibandingkan dengan perlakuan p_0 (kontrol). Hasil uji mandiri macam pembenah tanah berpengaruh terhadap tinggi tanaman umur 3,

4, 5 dan 6 MST. Perlakuan m_1 (pupuk kandang kambing) memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan m_0 (kontrol).

Jumlah Daun

Berdasarkan Tabel 2, menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara dosis pupuk hayati dan macam pembenah tanah terhadap jumlah daun umur 3, 4, 5 dan 6 MST. Hasil uji mandiri perlakuan dosis pupuk hayati dan macam pembenah tanah berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun pada umur 3 MST, 4 MST, 5 MST dan 6 MST pada semua taraf perlakuan.

Jumlah Bintil Akar Efektif, Nisbah pupus akar (NPA), Jumlah polong per tanaman, Jumlah biji per tanaman, Bobot 100 Butir.

Berdasarkan Tabel 3, menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara dosis pupuk hayati dan macam pembenah tanah terhadap jumlah bintil akar efektif, nisbah pupus akar, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, bobot 100 butir. Hasil uji mandiri perlakuan dosis pupuk hayati dan macam pembenah tanah berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah bintil akar efektif, nisbah pupus akar, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, bobot 100 butir pada semua taraf perlakuan.

Tabel 1. Pengaruh Dosis Pupuk Hayati dan Macam Pembenah Tanah terhadap Tinggi Tanaman Umur 3, 4, 5 dan 6 MST

Perlakuan		Tinggi Tanaman (cm)							
		3 MST		4 MST		5 MST		6 MST	
Petak Utama:	Dosis Pupuk Hayati								
p_0	Tanpa perlakuan	16,27	a	21,04	a	25,37	ab	35,99	ab
p_1	3 kg ha ⁻¹	16,93	a	22,12	b	26,40	b	37,58	b
p_2	6 kg ha ⁻¹	15,77	a	20,61	a	24,22	a	34,48	a
p_3	9 kg ha ⁻¹	16,46	a	20,80	a	24,77	a	36,68	ab
Anak Petak:	Macam Pembenah Tanah								
m_0	Tanpa Perlakuan	15,41	a	20,21	a	23,61	a	34,19	a
m_1	Pupuk Kandang Kambing	17,43	b	22,35	b	27,10	c	38,64	c
m_2	Kompos Jerami Padi	16,45	ab	21,34	ab	25,25	b	36,74	bc
m_3	Arang Organik Plus	16,14	a	20,67	a	24,80	ab	35,17	ab

Keterangan : Angka rata-rata perlakuan yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Least Significant different pada taraf nyata 5 %.



Tabel 2. Pengaruh Dosis Pupuk Hayati dan Macam Pembenah Tanah terhadap Jumlah Daun Umur 3, 4, 5 dan 6 MST

Perlakuan		Jumlah Daun (Helai)							
		3 MST		4 MST		5 MST		6 MST	
Petak Utama:	Dosis Pupuk Hayati								
p ₀	Tanpa perlakuan	2,19	a	3,64	a	5,05	a	11,67	a
p ₁	3 kg ha ⁻¹	2,38	a	3,94	a	5,53	a	12,27	a
p ₂	6 kg ha ⁻¹	2,28	a	3,69	a	5,31	a	11,47	a
p ₃	9 kg ha ⁻¹	2,22	a	3,81	a	5,30	a	11,81	a
Anak Petak:	Macam Pembenah Tanah								
m ₀	Tanpa Perlakuan	2,25	a	3,67	a	5,13	a	10,91	a
m ₁	Pupuk Kandang Kambing	2,39	a	3,95	a	5,63	a	13,23	a
m ₂	Kompos Jerami Padi	2,20	a	3,80	a	5,28	a	11,78	a
m ₃	Arang Organik Plus	2,22	a	3,66	a	5,16	a	11,30	a

Tabel 3. Pengaruh Dosis Pupuk Hayati dan Macam Pembenah Tanah terhadap Jumlah Bintil Akar Efektif, Nisbah pupus akar (NPA), Jumlah polong per tanaman, Jumlah biji per tanaman, Bobot 100 Butir

Perlakuan	Jumlah Bintil Akar Efektif (Buah)	Nisbah pupus akar(g)	Jumlah polong per tanaman (Buah)	Jumlah Biji per tanaman (Buah)	Bobot 100 Butir (g)
Petak Utama: Dosis Pupuk Hayati (P)					
p ₀	4,06 a	4,35 a	27,28 a	65,83 a	14,09 a
p ₁	2,63 a	4,09 a	28,48 a	70,25 a	14,55 a
p ₂	4,75 a	4,13 a	29,67 a	77,72 a	14,11 a
p ₃	2,63 a	4,36 a	27,42 a	66,09 a	14,69 a
Anak Petak: Macam Pembenah Tanah (M)					
m ₀	3,19 a	4,08 a	23,98 a	63,66 a	13,70 a
m ₁	2,25 a	4,74 a	32,73 a	78,11 a	15,44 a
m ₂	3,63 a	3,81 a	29,64 a	70,91 a	14,57 a
m ₃	5,00 a	4,30 a	26,50 a	67,22 a	13,72 a

Tabel 4. Pengaruh Dosis Pupuk Hayati dan Macam Pembenah Tanah terhadap Bobot Biji per Tanaman dan Bobot Biji per Petak

Perlakuan		Bobot Biji per Tanaman (g)	Bobot Biji per Petak (g)	Bobot Biji per Hektar (ton)
Petak Utama :	Dosis Pupuk Hayati			
p ₀	Tanpa perlakuan	8,28 a	247,34 a	2,47
p ₁	3 kg ha ⁻¹	8,87 a	263,58 a	2,64
p ₂	6 kg ha ⁻¹	8,85 a	241,65 a	2,42
p ₃	9 kg ha ⁻¹	9,03 a	275,59 a	2,76
Anak Petak :	Macam Pembenah Tanah			
m ₀	Tanpa Perlakuan	6,76 a	201,84 a	2,02
m ₁	Pupuk Kandang Kambing	11,37 b	318,52 b	3,19
m ₂	Kompos Jerami Padi	9,51 ab	273,80 ab	2,74
m ₃	Arang Organik Plus	7,39 a	234,01 a	2,34



Bobot Biji per Tanaman dan per Petak

Berdasarkan Tabel 4, menunjukan bahwa tidak terjadi interaksi antara dosis pupuk hayati dan macam pembenah tanah terhadap bobot biji per tanaman dan bobot biji per petak. Hasil uji mandiri pada dosis pupuk hayati menunjukkan perlakuan dosis pupuk hayati berpengaruh tidak nyata terhadap bobot biji per tanaman dan bobot biji per petak. Hasil uji mandiri pada perlakuan macam pembenah tanah memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap bobot biji per tanaman dan bobot biji per petak. Pada perlakuan macam pembenah tanah m_1 (pupuk kandang kambing) berbeda nyata dengan m_0 (tanpa perlakuan) dan m_3 (arang organik plus), tetapi berbeda tidak nyata dengan m_2 (kompos jerami padi).

Pembahasan

Hasil analisis statistik menunjukan tidak terjadi interaksi antara dosis pupuk hayati dengan macam pembenah tanah terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai hitam pada semua variabel pengamatan. Hal ini diduga dosis pupuk hayati dan macam pembenah tanah belum mampu bekerja sama dan mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai hitam, sehingga masing-masing perlakuan bekerja secara mandiri. Hal tersebut diduga karena peran macam pembenah tanah lebih dominan dibanding dengan dosis pupuk hayati, sejalan dengan hasil penelitian Daryanti dkk., (2020) yang menyatakan bahwa terdapat indikasi peran pupuk kandang sapi lebih dominan dibanding pupuk hayati terhadap pertumbuhan tanaman kedelai.

Hasil uji mandiri menunjukan bahwa dosis pupuk hayati 3 kg ha⁻¹ menunjukan hasil terbaik pada parameter tinggi tanaman pada umur 4 MST, 5 MST dan 6 MST (Tabel 1), hal ini diduga mikroorganisme yang terkandung dalam pupuk hayati (*Rhizobium*, *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Bacillus* dan *Pseudomonas*) masih bisa beradaptasi

dengan lingkungan sehingga bisa berperan terhadap tinggi tanaman kedelai hitam. *Azotobacter sp.* membantu menyediakan unsur N untuk tanaman, yang akan digunakan tanaman untuk keberlangsungan hidupnya sehingga tanaman tumbuh baik dan menghasilkan eksudat akar untuk bakteri di dalam tanah (Alfani dkk., 2019). Ketersediaan N yang memadai pada jaringan meristem akan menstimulasi terjadinya pembelahan, perpanjangan dan pembesaran sel untuk membentuk dinding sel dan protolasma (Peniwiratri dkk., 2023).

Perlakuan macam pembenah tanah pupuk kandang kambing memberikan hasil terbaik pada parameter tinggi tanaman pada umur 3 MST, 4 MST, 5 MST dan 6 MST dibandingkan dengan tanpa perlakuan (Tabel 1). Hasil penelitian Sitompul dan Mardiyah (2022), menunjukan bahwa tinggi tanaman kedelai hitam umur 4 MST tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk kandang kambing. Hal ini diduga karena tekstur pupuk kandang kambing yang lebih halus dibandingkan pembenah tanah lainnya sehingga lebih cepat terdekomposisi dan tersedia bagi tanaman. Hal tersebut sejalan dengan Myrna dkk., (2013), pupuk kandang kambing memiliki tekstur dengan butiran yang lebih halus sehingga lebih cepat terdekomposisi. Pupuk dengan tekstur yang halus akan dengan cepat menyediakan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman karena proses dekomposisi lebih cepat. Proses dekomposisi mempengaruhi kecepatan penyerapan unsur hara pada tanaman (Prasetyo, 2014).

Perlakuan pupuk kandang kambing memberikan hasil terbaik terhadap parameter bobot biji per tanaman dan bobot biji per petak (Tabel 4). Pupuk kandang kambing mengandung unsur P yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya sehingga pupuk kandang kambing menghasilkan biji yang lebih besar dan berat. Kandungan P dalam pupuk kandang



kambing sebesar 1,35% (Novitasari dan Caroline, 2021), sedangkan pada kompos Jerami padi mengandung P_2O_5 total 0,60 % (Suprpto dkk., 2021). Menurut Sutedjo (2010), unsur P berperan dalam meningkatkan pengisian biji tanaman kedelai sehingga dengan pemberian P yang tinggi akan meningkatkan berat biji kedelai.

Perlakuan dosis pupuk hayati berpengaruh tidak nyata pada parameter pengamatan jumlah daun 3, MST, 4 MST, 5 MST dan 6 MST (Tabel 2), jumlah bintil akar efektif, nisbah pupus akar, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, bobot 100 butir (Tabel 3), bobot biji per tanaman dan bobot biji per petak (Tabel 4). Hal tersebut diduga terjadi karena adanya kompetisi antara mikroorganisme yang sudah tersedia di dalam tanah dan mikroorganisme yang diberikan (pupuk hayati) menyebabkan perlakuan pupuk hayati berpengaruh tidak nyata pada hampir semua parameter pengamatan kecuali tinggi tanaman pada umur 4 MST, 5 MST dan 6 MST. Hal ini sejalan dengan penelitian Daryanti dkk., (2020), kondisi lahan yang cukup kaya unsur hara dan keberadaan mikroorganisme indigenus yang bermanfaat merupakan salah satu faktor yang menyebabkan tidak adanya pengaruh pupuk hayati terhadap pertumbuhan kedelai. Efektifitas inokulasi *Azospirillum sp.* eksogenus lebih rendah daripada *Azospirillum sp.* indigenus yang sangat peka terhadap kondisi lingkungan barunya (Suryatmana dkk., 2020). Faktor yang dapat mempengaruhi aktifitas mikroorganisme di dalam tanah adalah kondisi lingkungan penting yaitu pH dan suhu. Suhu optimum untuk memperbanyak *Azospirillum sp.* pada kisaran antara 32,0 – 36,0 °C (Suryatmana dkk., 2020), sedangkan selama penelitian suhu rata-rata harian cenderung lebih rendah yaitu berkisar antara 24,7 °C – 26,3 °C. Populasi *Rhizobium* dapat mati dengan cepat dalam kondisi kering dan panas (Koryati dkk., 2022).

Perlakuan macam pembenah tanah berpengaruh tidak nyata pada parameter pengamatan jumlah daun 3 MST, 4 MST, 5 MST dan 6 MST, jumlah bintil akar efektif, nisbah pupus akar (NPA), jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman dan bobot 100 butir. Hal ini diduga disebabkan oleh rendahnya kandungan unsur hara dalam setiap macam pembenah tanah (pupuk kandang kambing, kompos Jerami padi, arang organik plus). pupuk kandang kambing memiliki kandungan unsur hara jumlahnya kecil sehingga tidak berpengaruh pada pertumbuhan dan produksi kedelai (Nurherliani dkk., 2020). Aplikasi pembenah tanah tidak langsung berpengaruh pada tanaman tetapi berperan untuk membenahi kondisi tanah seperti sifat fisik, kimia dan biologi, sehingga pengaruh pada tanaman tidak terlihat nyata. Pupuk kandang merupakan pupuk organik yang berperan sebagai bahan pembenah tanah dengan memperbaiki struktur tanah sehingga membantu dalam membangun kesuburan tanah dalam jangka Panjang (Nurherliani dkk., 2020).

Respon pupuk hayati dan macam pembenah tanah tidak muncul dalam pembentukan bintil akar tanaman kedelai hitam diduga disebabkan oleh kebutuhan N tanaman kedelai telah tercukupi yang ditandai dengan warna daun yang lebih hijau. Penelitian Latif dkk., (2017) Fiksasi N oleh *Rhizobium* akan maksimum bila ketersediaan hara nitrogen dalam keadaan minimum. Ketersediaan N yang tinggi bagi tanaman dapat memperkecil kegiatan rhizobia pada tanah. Pembentukan bintil akar dipengaruhi oleh jumlah nitrogen, kandungan N yang tinggi pada tanah akan menggagalkan pembentukan bintil akar pada tanaman legum (Saragih dkk., 2016).



KESIMPULAN

Tidak terjadi interaksi antara dosis pupuk hayati dan macam pembenah tanah terhadap semua parameter yang diamati (tinggi tanaman 3, 4, 5, 6 MST, jumlah daun 3, 4, 5, 6 MST, Jumlah bintil akar, nisbah pupus akar, jumlah polong per tanaman, bobot 100 butir, bobot biji per tanaman, dan bobot biji per petak). Hasil uji mandiri terhadap dosis pupuk hayati 3 kg ha⁻¹ memberikan pengaruh terbaik terhadap tinggi tanaman umur 4 MST, 5 MST dan 6 MST. Hasil uji mandiri macam pembenah tanah (pupuk kandang kambing) memberikan hasil paling baik terhadap bobot biji per tanaman dan bobot biji per petak di banding kontrol (tanpa perlakuan).

SARAN

Disarankan menggunakan macam pembenah tanah pupuk kandang kambing dosis 4 ton ha⁻¹ untuk meningkatkan produksi tanaman kedelai hitam. diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan dosis pupuk hayati 3 kg ha⁻¹ dan macam pembenah tanah pupuk kandang kambing pada tanaman kedelai hitam pada lahan yang sama dan waktu tanam berbeda agar didapatkan hasil yang lebih optimal.

REFERENCES

- Alfani, Y.V., S. Pudjawati, and A. Setiawan. 2019. Pengaruh Kombinasi Bahan Aditif dan *Azotobacter* sp. terhadap Pertumbuhan (*Glycine max*. L. J. Penelit. Saintek 24(2).
- Daryanti, R. Soelistijono, Endang Suprapti, Achmad Fatchul Aziez, and Nendro Asto W. 2020. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi Dan Macam Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan Kedelai Varietas Devon I. J. Ilm. Agrineca 20(2): 125–134. doi: 10.36728/afp.v20i2.1082.
- Kartikawati, A., O. Trisilawati, and O. Darwati. 2017. Pemanfaatan Pupuk Hayati (Biofertilizer) Pada Tanaman Rempah dan Obat. Perspektif 16(1): 33–43. doi: <http://dx.doi.org/10.21082/psp.v16n1.2017.33-43>.
- Koryati, T., Fatimah, and D. Sojuangan. 2022. Peranan Rhizobium dalam Fiksasi N Tanaman Legum. Univ. Amir Hamzah: 8–17.
- Latif, F., Elfarisna, and Sudirman. 2017. Efektifitas Pengurangan Pupuk Npk Dengan Pemberian Pupuk Hayati Provisio Terhadap Budidaya Tanaman Kedelai Edamame. J. Ilm. 2: 105–120.
- Marwansyah, H. 2019. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Guano Dan Pupuk Kcl.
- Muhammad, A., S. Chairani, and Rahmawati. 2020. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Terhadap Pemberian Kompos Jerami Padi Dan Vermikompos Pada Tanah Subsoil Ultisol. Agril. J. Ilmu Pertan. 8(1): 23–30.
- Murtinah, M., E. Fuskah, and A. Darmawati. 2020. Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Hitam (*Glycine max* L. Merrill) pada Berbagai Jenis Pupuk Kandang dan Konsentrasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria. Bul. Anat. dan Fisiol. 5(1): 52–59. doi: 10.14710/baf.5.1.2020.52-59.
- Myrna, N. E., F.B. Ichwan, and H. Salim. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada Perbedaan Pupuk Organik. J. Produksi Tanam. 2(1): 40–47.
- Novitasari, D., and J. Caroline. 2021. Kajian Efektivitas Pupuk Dari Berbagai Kotoran Sapi, Kambing Dan Ayam. Prosiding Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan dan Infrastruktur. p. 447
- Nugraha, R., and T. Islami. 2021. Pengaruh Dosis Rhizobium dan Pupuk Kandang Kambing pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.). PLANTROPICA J. Agric. Sci. 6(1): 21–29. doi: 10.21776/ub.jpt.2020.006.1.3.



- Nurherliani, N., S.S. Ningsih, and R. Mawarni. 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing dan Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Poduski Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* L.). *Bernas* 15(2): 75–83.
- Peniwiratri, L., D. Saidi, and S. Nurrokhmah. 2023. Respon Nitrogen Phosphor Kalium Tersedia Latosol Dan Pertumbuhan Kedelai Dengan Pemberian Zeolit Dan Pupuk Npk. *J. Pertan. Agros* 25(1): 564–573.
- Prasetyo, R. 2014. Pemanfaatan Berbagai Sumber Pupuk Kandang sebagai Sumber dalam Budidaya Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) di Tanah Berpasir. *J. Agro Sci.* 2(2): 125–132.
- Putri, N.E., F.R. Zakaria, E. Prangdimurti, and N. Triandita. 2016. Pengaruh Intervensi Tahu Kedelai Hitam Kaya Serat Terhadap Glukosa Darah Dan Inflamasi Responden Diabetes Tipe 2. *J. Teknol. dan Ind. Pangan* 27(2): 131–139. doi: 10.6066/jtip.2016.27.2.131.
- Saragih, S.D., Y. Hasanah, and E.S. Bayu. 2016. Respons Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill.) Terhadap Aplikasi Pupuk Hayati dan Tepung Cangkang Telur. *J. Agroekoteknologi* 4(3): 2167–2172.
- Setiko, P.H., J. Santoso, Y. Yusdian, and E. Kantikowati. 2021. Aplikasi Kascing Dan Pupuk Kandang Ayam Dalam Memperbaiki Bahan Organik Tanah Serta Pertumbuhan Kedelai. *AGRO TATANEN | J. Ilm. Pertan.* 3(1): 29–34. doi: 10.55222/agrotatanen.v3i1.362.
- Sitawati, R., T. Turmuktini, and A. Kurniawan. 2020. Paket Inovasi Bahan Organik Untuk Efisiensi Pupuk Anorganik (N P K) Peningkatan Pertumbuhan Dan Hasil Beberapa Genotipe Kedelai Hitam (*Glycine max* L. merrill). *Agroscience (Agsci)* 10(2): 160. doi: 10.35194/agsci.v10i2.1158.
- Sitompul, F.H., and A. Mardiyah. 2022. Pengaruh Waktu Aplikasi PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) dan Jenis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine max* L.). *J. Penelit. Agrosamudra* 9(1): 19–28. <https://www.ejurnalunsam.id/index.php/jagrs/article/view/5403%0Ahttps://www.ejurnalunsam.id/index.php/jagrs/article/download/5403/3431>.
- Suprpto, A., A.S. Perdana, and Z.U. Nasroh. 2021. Pengaruh Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr. var. Grobogan) pada Aplikasi Bokashi Jerami Padi dan Dosis Bokashi Ampas Tahu. *Univ. Resaerch Colloquium*: 311–317.
- Suryantini. 2017. Penggunaan Pembenah Tanah dan Pupuk Hayati untuk meningkatkan Produktivitas Kacang Tanah di Alfisol Marginal. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi* 2017. p. 444–453
- Suryatmana, P., S.R. Putri, N.N. Kamaluddin, and M.R. Setiawati. 2020. Potensi Jenis Bahan Organik Sebagai Biostimulan dalam Meningkatkan Populasi *Azospirillum* sp, dan Hasil Kedelai (*Glycine Max.* L.) pada Inceptisol Jatinangor. *soilrens* 18(1): 1–9.
- Sutedjo, M.M. 2010. Pupuk dan Cara Pemupukan. Penerbit Rineka Cipta., Jakarta.
- Yanwardhana, E. 2022. Target Sering Meleset, RI Kena “Kutukan” Abadi Impor Kedelai. *CNBC Indonesia*. <https://www.cnbcindonesia.com/news/20221115190345-4-388275/target-sering-meleset-ri-kena-kutukan-abadi-import-kedelai>.

