

Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Kandang Kambing dan MKP Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame (*Glycine max* (L) Merrill)

Stefani Vivilia Yunita Markus¹, Ida Bagus Komang Mahardika², Luh Kartini³

^{1,2,3} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Warmadewa, Indonesia
E-mail: stevanimarkus55@mail.com

Abstract

*This study aims to analyze the effect of giving doses of goat manure and MKP fertilizer on the growth and yield of edamame soybean plants (*Glycine max* (L) Merrill) and their interactions. This research was carried out in the Greenhouse of the Faculty of Agriculture, Warmadewa University, Jalan Terompong No. 24, Sumerta Kelod, East Denpasar District, Denpasar City from January to March 2023. The research method used was a Randomized Block Design (RAK) with 2 factors arranged factorially. The first factor is the provision of goat manure (K) which consists of 4 levels, namely: K0 = Control (0 ton. ha-1), K1 = 10 tons.ha-1, K2 = 20 tons.ha-1, K3 = 30 tons.ha-1. The second factor uses MKP (M) fertilizer which consists of 4 levels, namely: M0 = 0 grams.liter-1, M1 = 4.5 grams.liter-1, M2 = 9 grams.liter-1, M3 = 13.5 grams.liter-1. And repeated 3 times so that 48 polybags were needed. The results of statistical analysis showed that the treatment dose of goat manure had a significant effect ($P < 0.05$) on the number of pods and fresh weight of fruit stalks per plant. The highest number of pods per plant was obtained in the treatment without 0 ton.ha-1 (K0) goat manure, namely 64.08 pieces, an increase of 31.90% compared to the 20 ton.ha-1 (K2) goat manure treatment with the lowest number of pods was 48.58 pieces. The highest fresh weight per plant was found in the treatment without 0 ton.ha-1 (K0) goat manure, namely 165.60 grams, an increase of 31.07% when compared to the lowest result in the 20 ton.ha-1 goat manure treatment. (K2) which weighs 129.39 grams. The treatment dose of MKP fertilizer had a significant effect ($P < 0.05$) on the oven dry weight of seeds per plant. The highest oven dry weight of seeds per plant was obtained in the treatment without a dose of 0 gram.liter-1 MKP fertilizer, namely 12.40 grams, an increase of 68.24% when compared to the lowest result in the 9 gram.liter-1 (M2) MKP fertilizer treatment, namely weighing 7.37 grams.*

Keywords: dosage, edamame soybeans, goat manure, MKP fertilizer

1. Pendahuluan

Kedelai edamame merupakan jenis tanaman sayuran yang berasal dari Jepang. Tanaman ini biasanya hidup di daerah Tropis. Kedelai edamame memiliki kandungan protein yang sama dengan kandungan protein yang terdapat pada susu, telur maupun daging (Ramadhani., *et al.* 2016). Kedelai edamame memiliki kandungan gizi cukup tinggi, yakni pada tiap 100 gram edamame mengandung 582 kkal, 11,4 gram protein, 7,4 gram karbohidrat, 6,6 gram lemak, 100 mg vitamin A atau karotin, 0,27 B1, 0,14 B2, 1 mg B3, 27% vitamin C, serta mineral seperti 140 mg fosfor, 70 mg kalsium, 1,7 mg besi, dan 140 mg kalium. Kelebihan lainnya dari kedelai edamame adalah mengandung zat anti kolesterol sehingga sangat baik untuk dikonsumsi (Sudiarti, 2017).

Tanaman kedelai edamame memiliki produktivitas yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kedelai biasa. Rata-rata produktivitas tanaman edamame per hektar di Indonesia adalah 10-12 ton. Pada akhir tahun 2020, produksi edamame segar di Indonesia mencapai 914 ton, namun permintaan edamame untuk kebutuhan ekspor belum tercukupi sepenuhnya. Permintaan pasar Jepang terhadap edamame mencapai 100.000 ton/tahun, dan Amerika sebesar 7.000 ton/tahun. Indonesia mampu mengekspor 13,58 % dari kebutuhan Jepang yaitu 6.790 ton kedelai edamame segar beku pada tahun 2020 (Kementerian Pertanian, 2020). Tingginya permintaan ekspor khususnya Jepang, membuat kedelai edamame memiliki potensi besar untuk ditingkatkan produksinya dalam memenuhi permintaan pasar.

Peningkatan produksi kedelai edamame di Indonesia, dapat dilakukan dengan cara pemanfaatan lahan dengan sebaik-baiknya, seperti pemupukan yang tepat. Pemupukan yang tepat dapat memberikan asupan nutrisi pada tanah dan meningkatkan kesuburan tanah. Pemupukan merupakan cara dalam meningkatkan produktivitas tanaman, dan mutu tanah yang berupa pupuk atau bahan-bahan lain seperti bahan organik, bahan kapur, pasir ataupun tanah liat ke dalam tanah yang bertujuan untuk menambahkan unsur hara ke dalam tanah (Mashud., *et al.* 2013).

Pupuk kandang kambing merupakan bahan organik yang cukup efektif untuk meningkatkan kesuburan dan kualitas tanah. Pupuk kandang kambing dapat meningkatkan kualitas tanah, karena pupuk kandang kambing mempunyai bentuk granul sehingga menjadikan tanah memiliki ruang pori yang meningkat. Kotoran kambing memiliki sejumlah mikroba seperti *Bacillus sp*, *Lactobacillus sp*, *Saccharomyces*, *Aspergillus* serta *Aktinomyces*. Aktivitas mikroba dengan sekresi lendir mampu meningkatkan butiran halus tanah menjadi granul sehingga kualitas meningkat (Rahayu., *et al.* 2014).

Pupuk kandang kambing memberi unsur hara N pada tanaman, pada periode pertumbuhan tanaman yang mana unsur hara N akan terakumulasi dengan sejumlah zat hasil fotosintesis yang dapat merangsang terbentuknya tunas daun yang baru. Unsur hara N yang berasal dari kotoran ternak padat yang dimanfaatkan sebagai bahan organik, dapat digunakan untuk tanaman apabila rasio C/N < 20. Kadar C-organik di dalam kompos menunjukkan kemampuannya untuk memperbaiki sifat tanah (Salim dan Sriharti, 2010).

Hernawan., *et al.* (2022) dalam penelitiannya Pengaruh Pemberian Takaran Pupuk Kandang Kambing Terhadap pertumbuhan dan Hasil tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Varietas Pangeran menunjukkan bahwa pemberian dengan takaran B = 20 ton/ha pupuk kandang kambing menghasilkan pengaruh yang baik bagi pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang. Rata-rata terbaik pada parameter tinggi tanaman umur 28 hst dan 42 hst, jumlah daun tertinggi pada 42 hst, jumlah polong per tanaman terbanyak pada umur tanaman 28 hst, bobot basah polong per tanaman tertinggi umur 28 hst dan 42 hst, dan bobot basah polong per petak tertinggi umur 28 hst dan 42 hst.

Pupuk susulan berguna untuk mendukung pertumbuhan tanaman agar tanaman cepat berbunga dan berbuah. Pupuk yang digunakan adalah pupuk Mono Kalium Phosphate (MKP) karena memiliki kandungan Kalium 34 % dan Phosphate 52 % yang sangat baik diaplikasikan pada fase generatif. Pemberian pupuk MKP berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar, pembungaan, mencegah kerontokan bunga dan buah serta meningkatkan kualitas hasil panen. Hasil penelitian terkait pupuk MKP yang dilaksanakan oleh Affriliyanto *et al.*, (2016) menemukan bahwa pemberian pupuk daun MKP pada berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap produksi tanaman kacang tanah. Konsentrasi pupuk Mono Kalium Phosphate (MKP) 9 gram/liter (M4) memberikan hasil terbaik pada rata-rata tinggi tanaman 56 hst (39,67 cm), berat buah pertanaman (43,02 gram), berat buah per plot (735,56 gram), Jumlah buah pertanaman (29), jumlah buah per plot (560), berat basah 100 biji (60,79 gram) dan berat kering 100 biji (40,39 gram).

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Warmadewa jalan Terompong No.24, Sumerta Kelod Kecamatan Denpasar Timur, Kota Denpasar pada bulan Januari sampai bulan Maret 2023. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor yang disusun secara faktorial. Faktor pertama pemberian pupuk kandang kambing (K) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu: K0 = Kontrol (0 ton.ha⁻¹), K1 = 10 ton.ha⁻¹, K2 = 20 ton.ha⁻¹, K3 = 30 ton.ha⁻¹. faktor kedua menggunakan pupuk MKP (M) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu: M0 = 0 gram.liter⁻¹, M1 = 4,5 gram.liter⁻¹, M2 = 9 gram.liter⁻¹, M3 = 13,5 gram.liter⁻¹.

Dengan demikian diperoleh 16 perlakuan kombinasi yang masing-masing diulang sebanyak 3 kali sehingga diperlakukan 48 polybag tanaman kedelai edamame. Adapun hasil analisis tanah pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1.
Hasil Analisis Tanah Percobaan

No	Jenis Analisis	Nilai	Keterangan
1	pH (1 : 2,5)		
	- H ₂ O	6,7	Netral
	- KCl		
2	DHL (mmhos.cm)	0,94	Sangat Rendah
3	C Organik (%)	2,94	Sedang
4	N Total (%)	0,54	Tinggi
5	P Tersedia (ppm)	267,19	Sangat Tinggi
6	K Tersedia (ppm)	458,61	Sangat Tinggi
7	CTC (me/100 g)		
8	KB (%)		
9	Kadar Air		
	- Kering Udara (%)	7,68	
	- Kapasitas Lapang (%)	31,67	
10	Tekstur		
	- Pasir (%)	51,81	
	- Debu (%)	16,06	Lempung liat berpasir
	- Liat (%)	32,12	

Sumber: Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Udayana. 2022.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, polybag ukuran 35 × 35 cm, semprotan, ember, wadah plastik kotak, gelas ukur, timbangan, alat perkebunan mini, penggaris, buku, pulpen, meteran jahit, bambu, pisau, tali. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi air, benih edamame varietas ryoko, pupuk kandang kambing, pupuk mono kalium phosphate (MKP), dan tanah.

Pelaksanaan dalam penelitian ini meliputi : 1. persiapan benih, 2. persiapan media tanam dan aplikasi pupuk kandang kambing, 3. penanaman, 4. pemasangan label, 5. pengaplikasian pupuk mono kalium phosphate (MKP), 6. penyulaman, 7. penyiraman, 8. penyiangan, 9. pengajiran, 10. Panen. Pengaplikasian pupuk MKP dilakukan dengan cara dilarutkan pada 1 liter air dengan dosis sesuai perlakuan yaitu 0 ; 4,5 ; 9 ; 13,5 gram. Pupuk MKP diberikan dua kali yang pertama pada 21 hst dan kedua pada 40 hst. Perlakuan dosis pupuk kandang kambing diberikan 1 minggu sebelum tanam sesuai dengan dosis perlakuan yaitu 0 ; 10 ; 20 ; 30 ton.ha⁻¹. Kebutuhan pupuk kandang kambing per polybag untuk dosis 10 ton.ha⁻¹, 20 ton.ha⁻¹ dan 30 ton.ha⁻¹ adalah sebagai berikut:

$$\text{Dosis K1} = \frac{6 \text{ Kg}}{2.000.000 \text{ kg}} \times 10.000.000 \text{ gram} = \frac{6}{2} \times 10 \text{ gram} = 30 \text{ gram}$$

$$\text{Dosis K2} = \frac{6 \text{ Kg}}{2.000.000 \text{ kg}} \times 20.000.000 \text{ gram} = \frac{6}{2} \times 20 \text{ gram} = 60 \text{ gram}$$

$$\text{Dosis K3} = \frac{6 \text{ Kg}}{2.000.000 \text{ kg}} \times 30.000.000 \text{ gram} = \frac{6}{2} \times 30 \text{ gram} = 90 \text{ gram}$$

Jarak tanam yang digunakan yaitu 40 x 20 cm. Variabel yang diamati pada penelitian ini antara lain tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), muncul bunga (hst), jumlah bunga (kuntum), jumlah polong (buah), berat segar polong (gram), berat segar biji (gram), berat kering oven biji (gram), berat basah berangkasan (gram) dan berat kering oven berangkasan (gram). Data hasil penelitian dianalisis menggunakan statistik analisis sidik ragam. Jika perlakuan tunggal berpengaruh nyata sampai dengan sangat nyata, dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5%. Dilakukan analisis korelasi,

terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman edamame terhadap pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk MKP.

3. Hasil dan Pembahasan

Signifikansi pengaruh pemberian dosis pupuk kandang kambing (K) dan pupuk MKP (M) serta interaksinya (K x M) terhadap variabel yang diamati yang disajikan pada tabel 2.

Tabel 2.

Signifikansi pengaruh pemberian dosis pupuk kandang kambing (K) dan pupuk MKP (M) serta interaksinya (K x M) terhadap variabel yang diamati

No	Variabel	Perlakuan		
		(K)	(M)	(KxM)
1.	Tinggi Tanaman (cm)	ns	ns	ns
2.	Jumlah Daun (helai)	ns	ns	ns
3.	Muncul Bunga (hst)	ns	ns	ns
4.	Jumlah Bunga (kuntum)	ns	ns	ns
5.	Jumlah Polong (buah)	*	ns	ns
6.	Barat Segar Polong (gram)	ns	ns	ns
7.	Berat Segar Biji (gram)	ns	ns	ns
8.	Berat Kering Oven Biji (gram)	ns	*	ns
9.	Berat Basah Berangkasan (gram)	*	ns	ns
10.	Berat Kering Oven Berangkasan (gram)	ns	ns	ns

Keterangan: ns = Berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$)

** = Berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$)

* = Berpengaruh nyata ($P<0,05$)

Tabel 2 menunjukkan bahwa interaksi dosis pupuk kandang kambing dan pupuk MKP (K x M) berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap semua variabel yang diamati. Perlakuan konsentrasi pupuk kandang kambing (K) berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap variabel jumlah polong per tanaman, berat basah berangkasan per tanaman dan tidak nyata ($P>0,05$) terhadap variabel lainnya. Konsentrasi perlakuan pupuk MKP berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap variabel berat kering oven biji per tanaman dan berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap variabel lainnya.

Tabel 3.

Rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, mulai muncul bunga, jumlah bunga dan jumlah polong pada perlakuan dosis pupuk kandang kambing dan pupuk MKP.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Muncul Bunga (hst)	Jumlah Bunga (kuntum)	Jumlah Polong (buah)
K0 (0 ton.ha ⁻¹)	112,63 a	26,58 a	26,83 a	83,17 a	64,08 a
K1 (10 ton.ha ⁻¹)	114,38 a	23,67a	27,00 a	76,33 a	52,67 b
K2 (20 ton.ha ⁻¹)	104,63 a	23,83 a	27,08 a	76,58 a	48,58 b
K3 (30 ton.ha ⁻¹)	103,16 a	25,50 a	27,08 a	75,33 a	52,92 b
BNT 5%	-	-	-	-	11,00
M0 (0 gram.l ⁻¹)	108,97 a	25,83 a	26,83 a	78,00 a	59,00 a
M1(4,5 gram.l ⁻¹)	108,59 a	24,58 a	26,75 a	81,58 a	56,00 a
M2 (9 gram.l ⁻¹)	104,48 a	24,58 a	27,25 a	72,83 a	51,50 a
M3 (13,5 gram.l ⁻¹)	112,77 a	24,58 a	27,17 a	79,00 a	51,75 a
BNT 5%	-	-	-	-	-

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada perlakuan dan kolom yang sama, berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji BNT 5%.

Tabel 4.

Rata-rata berat segar polong, berat segar biji, berat kering oven biji, berat basah barangkasan dan berat kering oven barangkasan pada perlakuan dosis pupuk kandang kambing dan pupuk MKP.

Perlakuan	Berat Segar Polong (gram)	Berat Segar Biji (gram)	Berat Kering Oven Biji (gram)	Berat Basah Barangkasan (gram)	Berat Kering Oven Barangkasan (gram)
K0 (0 ton.ha ⁻¹)	113,24 a	52,27 a	10,53 a	165,60 a	25,20 a
K1 (10 ton.ha ⁻¹)	91,88 a	40,52 a	8,65 a	140,92 b	22,43 a
K2 (20 ton.ha ⁻¹)	87,19 a	39,24 a	9,18 a	129,39 b	20,68 a
K3 (30 ton.ha ⁻¹)	101,40 a	45,62 a	10,51 a	141,25 b	25,02 a
BNT 5%	-	-	-	21,63	-
M0 (0 gram.l ⁻¹)	110,73 a	51,04 a	12,40 a	145,39 a	24,55 a
M1(4,5 gram.l ⁻¹)	102,57 a	45,64 a	10,20 ab	139,58 a	24,83 a
M2(9 gram.l ⁻¹)	87,48 a	40,38 a	7,37 b	143,88 a	21,91 a
M3(13,5 gram.l ⁻¹)	92,93 a	40,58 a	8,90 b	148,32 a	22,04 a
BNT 5%	-	-	3,00	-	-

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada perlakuan dan kolom yang sama, berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji BNT 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi perlakuan dosis pupuk kandang kambing dan pupuk MKP (K x M) berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap semua variabel yang diamati. Hal ini diduga karena pupuk kandang kambing dan pupuk MKP memberikan pengaruh sendiri. Arifianto., *et al.* (2014) mengatakan bahwa dua faktor perlakuan dikatakan berinteraksi, akan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman, begitu juga sebaliknya kedua faktor tidak berinteraksi karena kedua faktor memberikan pengaruhnya sendiri-sendiri terhadap tanaman. Perlakuan dosis pupuk kandang kambing (K) berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap variabel jumlah polong per tanaman, berat basah barangkasan per tanaman dan tidak nyata ($P>0,05$) terhadap variabel lainnya. Perlakuan dosis pupuk MKP berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap variabel berat kering oven biji per tanaman dan berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap variabel lainnya.

Perlakuan dosis pupuk kandang kambing berpengaruh nyata ($P<0,05$) pada jumlah polong per tanaman dan berat basah barangkasan per tanaman. Jumlah polong tertinggi didapat pada perlakuan tanpa pupuk kandang kambing 0 ton.ha⁻¹ (K0) yaitu sebanyak 64,08 buah, meningkat 31,90 % dibandingkan dengan perlakuan dosis pupuk kandang kambing 20 ton.ha⁻¹ (K2) dengan jumlah polong terendah yaitu sebanyak 48,58 buah. Pengaruh nyata jumlah polong per tanaman pada perlakuan tanpa dosis pupuk kandang kambing 0 ton.ha⁻¹ (K0) didukung dengan adanya korelasi sangat nyata pada variabel yang diamati pada (tabel 4.4) seperti jumlah daun ($r = 0,852^{**}$) dan jumlah bunga ($r = 0,912^{**}$). Berat basah barangkasan per tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa pupuk kandang kambing 0 ton.ha⁻¹ (K0) yaitu seberat 165,60 gram, meningkat 31,07 % bila dibandingkan dengan hasil terendah pada perlakuan pupuk kandang kambing 20 ton.ha⁻¹ (K2) yaitu seberat 129,39 gram. Tingginya berat basah barangkasan per tanaman didukung oleh korelasi yang sangat nyata pada variabel yang diamati pada (tabel 4.5) seperti jumlah daun ($r = 0,847^{**}$) jumlah bunga ($r = 0,885^{**}$), jumlah polong ($r = 0,998^{**}$) dan berat polong ($r = 0,943^{**}$).

Pupuk kandang kambing dapat membantu pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai edamame, tapi belum secara maksimal. Hal ini ditunjukkan pada besarnya nilai jumlah polong dan berat basah barangkasan per tanaman pada perlakuan tanpa pupuk kandang kambing 0 ton.ha⁻¹ (K0) bila dibandingkan dengan perlakuan pupuk kandang kambing. Hal ini diduga disebabkan oleh sifat

pupuk kandang kambing yang *slow release*. Hal ini sesuai dengan Nuro., *et al.* (2016) dalam Danial., *et al.* (2020 : 37) mengatakan pupuk organik memiliki sifat lambat tersedia atau *slow release*. Ditambahkan oleh Wijaya, (2010) dalam Danial., *et al.* (2020 : 37) yang mengatakan bahwa pupuk organik bersifat *slow release* (terurai secara lambat), unsur yang terkandung di dalam pupuk organik akan dilepas secara perlahan-lahan dan terus-menerus dalam jangka waktu yang lebih lama, sehingga kehilangan unsur hara akibat pencucian air lebih kecil.

Tingginya jumlah polong dan berat basah berangkasan tanaman diduga dipengaruhi oleh kondisi tanah sebelum penelitian (tabel 3.1). Kondisi tanah yang digunakan sebelum penelitian telah memiliki (pH 6,7) yang netral, kandungan hara yang sedang hingga sangat tinggi, tekstur tanah yang lempung liat berpasir yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai. Pernyataan ini sesuai dengan Sumarno (2016) yang mengatakan tanaman kedelai akan tumbuh dan produktif secara optimal pada tanah yang berstruktur lempung berpasir atau liat berpasir, drainase yang sedang-baik, kandungan bahan organik tanah sedang hingga tinggi 3% sampai 4% sangat mendukung pertumbuhan tanaman, apabila haranya cukup, pH 5,5 sampai 7,0 dengan pH optimal 6,0-6,5. Pada kisaran pH tersebut hara makro dan mikro tersedia bagi tanaman kedelai.

Pengaruh nyata pada jumlah polong didukung oleh korelasi sangat nyata pada jumlah daun dan jumlah bunga. Sedangkan pengaruh nyata pada berat basah berangkasan didukung oleh korelasi sangat nyata pada jumlah daun, jumlah bunga, jumlah polong dan berat polong. Jumlah daun yang banyak pada perlakuan tanpa pupuk kandang kambing (K0) pada saat penelitian diduga disebabkan oleh kandungan unsur nitrogen yang tinggi yang tersedia pada tanah. Unsur nitrogen merupakan unsur hara yang berperan dalam pembentukan zat hijau daun (klorofil) sehingga sangat penting dalam proses fotosintesis. Ketersediaan nitrogen yang tinggi di dalam tanah merupakan penunjang untuk meningkatkan efisiensi bintil akar dalam melakukan fiksasi nitrogen dari udara, yang akan meningkatkan produksi kedelai. Nasir dan Jasmi (2022) mengatakan nitrogen dibutuhkan dalam proses metabolisme tanaman yang akan memicu pertambahan jumlah daun. Yudianto., *et al.* (2015) juga menambahkan tanaman yang memiliki daun lebih banyak akan memiliki energi yang banyak pula untuk fotosintesis dibandingkan tanaman yang memiliki daun sedikit.

Pengisian polong dan pembentukan biji sangat bergantung pada ketersediaan nitrogen yang dipengaruhi oleh ketersediaan fosfor dan kalium. Saputra (2016) mengatakan unsur N, P dan K merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman yang apabila tersedia dalam jumlah yang mencukupi maka akan meningkatkan pertumbuhan tanaman, terutama pada fase generatif. Diikuti oleh Hendriwal., *et al.* (2014), yang berkata bahwa kalium dapat meningkatkan jumlah polong dan jumlah biji pada tanaman kedelai, yaitu dengan mekanisme metabolisme karbohidrat dari hasil fotosintesis. Ditambahkan oleh Lingga dan Marsono (2013) yang mengatakan bahwa unsur nitrogen sangat penting untuk pertumbuhan vegetatif tanaman karena dapat merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, terutama batang, cabang dan daun.

Berat kering oven biji per tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa pupuk MKP 0 gram.l⁻¹ (M0) yaitu sebesar 12,40 gram, meningkat 68,24 % bila dibandingkan dengan hasil terendah pada perlakuan pupuk MKP 9 gram.l⁻¹ (M2) yaitu sebesar 7,37 gram. Tingginya berat kering oven biji didukung oleh korelasi yang sangat nyata pada variabel yang diamati pada (tabel 4.5) seperti jumlah daun ($r = 0,840^{**}$), jumlah polong ($r = 0,958^{**}$), berat polong ($r = 0,990^{**}$) dan berat biji ($r = 0,961^{**}$). Ketersediaan unsur nitrogen, kalium dan fosfor pada tanah sangat berpengaruh terhadap hasil tanaman. Diduga Efisiensi serapan hara oleh tanaman terhadap pupuk MKP yang diberikan lewat tanah dengan cara dikocor sangat rendah. Diperhitungkan tidak lebih hara K dan P yang diserap tanaman lewat pemupukan, sebagian besar hara K dan P yang diserap berasal dari hara-hara yang tersedia di dalam tanah, sehingga pengaruh pemupukan pupuk MKP

terhadap tanaman kedelai tidak terlihat. Hara fosfor yang tersedia dalam tubuh tanaman berperan penting dalam pembentukan protein dan mineral, merangsang pembentukan bunga, buah dan biji serta mampu mempercepat pemasakan buah dan membuat biji lebih berbobot (Pembudi, 2013). Sedangkan, Hara kalium berperan dalam meningkatkan laju fotosintesis dan penyebaran fotosintesis ke berbagai tempat termasuk dalam pembentukan biji, sehingga semakin besar laju fotosintesis maka biji yang dihasilkan semakin banyak. Hal ini sesuai dengan Maruapey (2012) yang mengatakan unsur kalium berperan penting dalam pembentukan dan translokasi karbohidrat. Kalium memberikan sokongan yang cukup untuk lancarnya translokasi dan pembentukan karbohidrat yang diperlukan untuk pertumbuhan organ generatif dalam hal ini pertumbuhan biji sehingga meningkatkan produksi yang dihasilkan. Affriliyanto., *et al.* (2016) mengatakan hara kalium yang diserap dari larutan tanah dalam bentuk ion K berfungsi sangat penting dalam proses fotosintesis, tranlokasi karbohidrat dan sintesis protein.

Terdapat anomali terhadap pengaruh penambahan pupuk kandang kambing dan pupuk mkp dilihat pada jumlah polong, berat basah berangkasan dan berat kering oven biji (tabel 4.2 dan tabel 4.3), semakin menurun namun kemudian meningkat kembali dengan meningkatnya dosis pupuk. Kondisi yang normal ialah jumlah polong semakin meningkat sampai batas tertentu, dan kemudian menurun kembali dengan semakin meningkatnya dosis pupuk (Bertham dan Abimanyu, 2012). Penyebab anomali tersebut diduga disebabkan oleh faktor lingkungan yaitu ketersediaan unsur hara yang tersedia pada tanah penelitian yang cenderung mampu untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman. Pemberian unsur hara melalui pemupukan berakibatkan penambahan unsur hara dalam jaringan tanaman bertambah, tetapi hasil panen atau produksi tanaman menurun (Purba., *et al.* 2021). Faktor lainnya yang menyebabkan anomali pada tanaman kedelai yaitu lingkungan di atas tanah seperti cuaca, cahaya dan suhu. Ketiga faktor ini saling berhubungan dalam mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai. Cuaca yang berubah-ubah menyebabkan tanaman kekurangan cahaya yang berpengaruh pada kelembaban disekitar tanaman dan tanaman mengalami etiolasi. Suhu yang tinggi di dalam kaca pada saat siang hari menyebabkan tanaman menutup stomata untuk mengurangi kehilangan air, tetapi menghambat pertukaran CO₂, sehingga menurunkan laju fotosintesis.

Tabel 5.
Nilai Koefisien Korelasi Perlakuan K Terhadap Kedelai Edamame

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1									
2	0.027ns	1								
3	-0.732*	-0.647ns	1							
4	0.519ns	0.710*	-0.948**	1						
5	0.536ns	0.852**	-0.945**	0.912**	1					
6	0.259ns	0.970**	-0.776*	0.771*	0.939**	1				
7	0.232ns	0.978**	-0.784*	0.805*	0.941**	0.996**	1			
8	-0.317ns	0.936**	-0.338ns	0.452ns	0.613ns	0.834**	0.844**	1		
9	0.553ns	0.847**	-0.937**	0.885**	0.998**	0.943**	0.939**	0.608ns	1	
10	0.099ns	0.888**	-0.509ns	0.444ns	0.750*	0.910**	0.879**	0.843**	0.776*	1

r (0.05, 8, 1) = 0,707

r (0.01, 8, 1) = 0,834

Keterangan :

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. Tinggi Tanaman (cm) | 6. Berat Polong (gram) |
| 2. Jumlah Daun (helai) | 7. Berat Segar Biji (gram) |
| 3. Muncul Bunga (hst) | 8. Berat Kering Oven Biji (gram) |
| 4. Jumlah Bunga (kuntum) | 9. Berat Basah Berangkasan (gram) |
| 5. Jumlah Polong (buah) | 10. Berat Kering Oven Berangkasan (gram) |
- ns = Berpengaruh tidak nyata (P>0,05)
 * = Berpengaruh nyata (P<0,05)
 ** = Berpengaruh sangat nyata (P<0,01)

Tabel 6.

Nilai Koefisien Korelasi Perlakuan M terhadap Kedelai Edamame										
T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1									
2	0.052ns	1								
3	-0.159ns	-0.453ns	1							
4	0.683ns	0.026ns	-0.748*	1						
5	0.069ns	0.820*	-0.879**	0.457ns	1					
6	0.255ns	0.796*	-0.889**	0.581ns	0.982**	1				
7	0.060ns	0.876**	-0.824**	0.385ns	0.994**	0.973**	1			
8	0.334ns	0.840**	-0.823**	0.555ns	0.958**	0.990**	0.961**	1		
9	0.511ns	0.201ns	0.583ns	-0.267ns	-0.303ns	-0.210ns	-0.223ns	-0.071ns	1	
10	0.059ns	0.518ns	-0.992**	0.660ns	0.914**	0.903**	0.867**	0.836**	-0.599ns	1
r (0.05, 8, 1) = 0,707					r (0.01, 8, 1) = 0,834					

Keterangan :

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. Tinggi Tanaman (cm) | 6. Berat Polong (gram) |
| 2. Jumlah Daun (helai) | 7. Berat Segar Biji (gram) |
| 3. Mulai Muncul Bunga (hst) | 8. Berat Kering Oven Biji (gram) |
| 4. Jumlah Bunga (kuntum) | 9. Berat Basah Berangkasan (gram) |
| 5. Jumlah Polong (buah) | 10. Berat Kering Oven Berangkasan (gram) |

ns = Berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$)

* = Berpengaruh nyata ($P < 0,05$)

** = Berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap jumlah polong dan berat basah berangkasan tanaman. Jumlah polong per tanaman tertinggi didapat pada perlakuan tanpa pupuk kandang kambing 0 ton.ha⁻¹ (K0) yaitu sebanyak 64,08 buah, meningkat 31,90 % dibandingkan dengan perlakuan dosis pupuk kandang kambing 20 ton.ha⁻¹ (K2) dengan jumlah polong terendah yaitu sebanyak 48,58 buah. Berat basah berangkasan per tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa pupuk kandang kambing 0 ton.ha⁻¹ (K0) yaitu seberat 165,60 gram, meningkat 31,07 % bila dibandingkan dengan hasil terendah pada perlakuan pupuk kandang kambing 20 ton.ha⁻¹ (K2) yaitu seberat 129,39 gram. Perlakuan dosis pupuk MKP berpengaruh nyata terhadap berat kering oven biji per tanaman. Berat kering oven biji per tanaman tertinggi didapat pada perlakuan tanpa dosis pupuk MKP 0 gram.l⁻¹ yaitu 12,40 gram meningkat 68,24 % bila dibandingkan dengan hasil terendah pada perlakuan pupuk MKP 9 gram.l⁻¹ (M2) yaitu seberat 7,37 gram. Interaksi dosis pupuk kandang kambing dan pupuk MKP berpengaruh tidak nyata terhadap semua variabel pertumbuhan dan hasil kedelai edamame.

Ucapan Terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

Referensi

- Affriliyanto, B., Oktarina, & Wiwit, W. 2016. Optimasi Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.) Melalui Pemberian Pupuk Mono Kalium Phospat dan Zat Pengatur Tumbuh. Jember: Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas.
- Bertham & Abimanyu. 2012. Perbaikan Hasil Genotipe Baru Kedelai Dengan Menggunakan Kompos Dan Pupuk Kalium Pada Tanah Ultisol. Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu. J. Agrivigor 11(2), 214-222, Mei – Agustus, 2012; ISSN 1412-2286
- Danial, E., Diana, S., & Zen, M. A. 2020. Pengaruh pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk N, P, K terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah TSS varietas tuk-tuk. *Lansium*, 2(1), 34-42.

- Hendrival, Latifah, & Idawati. 2014. Pengaruh pemupukan kalium terhadap perkembangan populasi kutu daun (*Aphis glycines* Matsumura) dan hasil kedelai. *Jurnal Floratek*, 9(2), 83–92.
- Hermawan, A., Widodo, R. W., & Taryana, Y. 2022. Pengaruh Pemberian Takaran Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Varietas Pangeran. *OrchidAgro*, 2(2), 35-44.
- Kementerian Pertanian RI, 2022. Mentan SYL Ajak Pelaku Usaha Lipat Gandakan Ekspor Edamame asal Jember. pertanian.go.id.
- Lingga, P & Marsono. 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Jakarta: Penebar Swadaya. 57 hal.
- Maruapey, A. 2012. Pengaruh Pupuk Kalium Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Pulut (*Zea mays* Caratina L.) pada Berbagai Jarak Tanam Dalam Baris. *Agrica*,
- Mashud, N., Maliangkay, R. B., & Nur, M. 2013. Pengaruh pemupukan terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman aren belum menghasilkan. *Buletin Palma*, 14(1), 13-19.
- Nasir, M., & Jasmi. 2022. Pengaruh berbagai dosis pupuk organik cair (POC) kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica chinensis* var. *Parachinensis*) untuk mencegah stunting di Desa Alue Ambang, Kecamatan Teunom, Kabupaten Aceh Jaya. *Jurnal Pertanian Agros*, 24(1), 253–262.
- Pambudi, S. 2013. Budidaya dan Khasiat Kedelai Edamame Camilan Sehat dan Lezat Multi Manfaat. Penerbit Pustaka Baru, Yogyakarta.
- Purba, T., Situmeang, R., & Rohman, H. F. 2021. Pemupukan dan Teknologi Pemupukan. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951-952.
- Rahayu, T. B., & Simanjuntak, B. H. 2014. Pemberian Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Wortel (*Daucus carota*) Dan Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.) Dengan Budidaya Tumpangsari.
- Ramadhani, M., Silvina, F., & Armaini, A. 2016. *Pemberian Pupuk Kandang Dan Volume Air Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai Edamame (Gycine Max (L.) Merrill)* (Doctoral dissertation, Riau University). *Jurnal pertanian 3* : 1.
- Sahputra, N., Yulia, A. E., & Silvina, F. 2016. *Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Jarak Tanam Pada Kedelai Edamame (Glycine max (L) Merrill)* (Doctoral dissertation, Riau University). *Jom Faperta* 3(1), 1-12.
- Saputra, D. 2016. Respon Kedelai (*Glycine max* l. Merrill) Terhadap Sistim Olah Tanah dan Pemberian Pupuk NPK Majemuk berbagai Tingkat Dosis. Skripsi. STIPER Dharma Wacana Metro. Lampung
- Sudiarti, D., & Hasbiyati, H. 2017. Efektivitas Biofertilizer pada Pertumbuhan Tinggi Tanaman Kedelai Edamame (*Glycin max*).
- Sumarno, Manshuri AG. 2016. Persyaratan Tumbuh dan Wilayah Produksi Kedelai di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Salim, T., & Sriharti, S. 2010. Pemanfaatan Sampah Taman (Rumput-Rumputan) Untuk Pembuatan Kompos. *Pemanfaatan Sampah Taman (Rumput-Rumputan) untuk Pembuatan Kompos*.
- Yudianto, A. A., Fajriani, S., & Aini, N. 2015. Pengaruh jarak tanam dan frekuensi pembumbunan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman garut (*Marantha arundinaceae* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(3), 172–181.