

EFEKTIVITAS PEMBERIAN PUPUK KOTORAN SAPI DAN POC URINE KAMBING FERMENTASI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KACANG KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill)

Muhammad Ibnu Al Alif¹, M. Wasito², Suryani Sajar³

Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Agroteknologi,
Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan
Corresponding Email: muhammadibnualalif@gmail.com

ABSTRAK-Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis potensi menguntungkan dari penggunaan pupuk yang berasal dari kotoran sapi Dan Poc Urine Kambing Fermentasi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Penelitian ini menerapkan teknik Rancangan Percobaan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor, dan berlangsung dalam tiga kali pengulangan. Faktor yang diteliti adalah pemberian pupuk kotoran sapi (S) terdiri dari 4 taraf yaitu, S0= 0 kg/plot, S1= 1 kg/plot, S2= 2 kg/plot, S3= 3 kg/plot. Faktor kedua poc urine kambing fermentasi (K) terdiri dari 4 taraf yaitu, K0= 0 liter air/plot, K1= 100 liter air/plot, K2= 200 liter air/plot, K3= 300 liter air/plot. Parameter yang diamati tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), jumlah cabang produkif persampel, jumlah polong persampel, jumlah polong perplot, bobot 100 biji, persentasi polong (%), berat polong perplot. Hasil penelitian Efektivitas Penggunaan campuran kotoran sapi yang difermentasi dan POC urine kambing menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap parameter yang diperiksa. Selain itu, interaksi kedua jenis pupuk ini mempunyai pengaruh yang nyata terhadap parameter yang diamati.

Kata Kunci: Fermentasi, Kedelai, Kambing, Pupuk

ABSTRACT - This study was conducted to analyze the profitable potential of using fertilizer derived from cow dung and fermented goat urine (POC) on the growth and production of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). The research applied a Randomized Block Design (RBD) consisting of two factors and was carried out with three replications. The first factor examined was the application of cow dung fertilizer (S), which included four levels: S0 = 0 kg/plot, S1 = 1 kg/plot, S2 = 2 kg/plot, S3 = 3 kg/plot. The second factor was the fermented goat urine (K), which also included four levels: K0 = 0 liters of water/plot, K1 = 100 liters of water/plot, K2 = 200 liters of water/plot, K3 = 300 liters of water/plot. The observed parameters included plant height (cm), stem diameter (mm), number of productive branches per sample, number of pods per sample, number of pods per plot, weight of 100 seeds, pod percentage (%), and weight of pods per plot. The results indicated that the effectiveness of using a mixture of fermented cow dung and goat urine had a significant impact on the observed parameters. Additionally, the interaction between these two types of fertilizers significantly affected the parameters studied.

Keywords: Fermentation, Soybean, Goat, Fertilizer.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki beberapa komoditas penting untuk memenuhi kebutuhan masyarakat seperti padi, jagung dan kedelai. Salah satu komoditas yang mempunyai minat yang tinggi yaitu kedelai, namun produksinya dalam negeri ini relatif rendah akibatnya belum memenuhi keinginan masyarakat sehingga Indonesia masih bergantung pada bidang impor. Kurangnya teknologi budidaya, berkurangnya lahan panen, rendahnya harga kedelai impor, dan musim kemarau yang panjang menjadi beberapa faktor penyebab produksi kedelai lokal yang masih relatif rendah (Rahmasari et al., 2016).

Peningkatan produktivitas tanaman kedelai dapat dicapai melalui berbagai upaya dan teknik budidaya. Strategi yang efektif adalah memastikan tanaman menerima nutrisi dalam jumlah yang cukup. Hal ini dapat dicapai dengan menggunakan pupuk organik dan anorganik. (Rahman et al. 2014).

Industri makanan Indonesia sangat bergantung pada kedelai, yang kaya akan protein nabati. Kedelai merupakan bahan penting dalam banyak produk turunan misal susu kedelai, tempe, tahu, dan kecap. Permintaan kedelai terus bertambah setiap tahunnya seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan masyarakat mulai menyadari tentang pentingnya pola hidup yang sehat (Krisnawati, 2017).

Kedelai merupakan produk pangan yang bernilai ekonomi tinggi karena berperan dalam memenuhi kebutuhan gizi masyarakat dengan harga terjangkau. Sebagai negara dengan tingkat konsumsi kedelai yang tinggi, Indonesia mengalami peningkatan permintaan produk kedelai setiap tahunnya. Meningkatnya jumlah penduduk dan meningkatnya kebutuhan di sektor industri dan non-industri turut mendorong peningkatan permintaan kedelai di Indonesia dari tahun ke tahun (Febriani et al., 2021).

Sumber unsur hara yang dapat mudah dibuat dan didapatkan secara alami baik berasal dari hewan ataupun tumbuhan yang dapat memenuhi kebutuhan tanaman adalah pupuk organik. Bila dimanfaatkan dengan benar, maka pupuk organik dapat menyediakan hara makro dan mikro yang sebanding dengan hara yang berada di pupuk anorganik. Lebih jauh lagi, pupuk organik menawarkan

banyak manfaat seperti memperbaiki struktur tanah, meningkatkan hasil pertanian, mendorong perumbuhan tanaman secara optimal dan lebih ramah terhadap lingkungan sebab adanya proses daur ulang. Manfaat tambahan mencakup meminimalkan penumpukan limbah, menurunkan emisi gas, mencegah penyakit yang akan menyerang tanaman, memastikan keselamatan bagi semua pengguna, dan lebih hemat biaya daripada pupuk kimia (Oviasogie, et al., 2013)

POC urin kambing mengandung sejumlah besar nitrogen. Sekitar 2,5 liter urin dapat diproduksi setiap harinya oleh seekor kambing dewasa. Urin kambing mengandung zat pengatur tumbuh (ZPT), yang penting untuk pertumbuhan tanaman, serta sejumlah besar unsur hara makro dan mikro. Urine kambing masing-masing mengandung 1,5% nitrogen, 0,13% fosfor, dan 1,8% kalium. Selain itu, dibandingkan urin hewan ternak lainnya, adanya hormon alami pada urin kambing seperti sitokinin, IAA, dan giberelin dengan kadar tinggi. Urin kambing mengandung nutrisi nitrogen (N) dan kalium (K) tingkat tinggi, yang mudah diasimilasi oleh tanaman. Selain itu, ia memiliki hormon alami yang mendorong pertumbuhan tanaman. Proses fermentasi, yaitu perubahan kimiawi substrat organik oleh aktivitas enzim yang dihasilkan mikroorganisme, dapat dimanfaatkan dalam mengolah urin kambing. Akar tanaman dapat dengan mudah menyerap produk fermentasi seperti gula, alkohol, asam amino, protein, karbohidrat, vitamin dan senyawa organik lainnya. Tujuan fermentasi urin kambing adalah mempercepat proses dengan menggunakan mikroorganisme efektif (EM4). EM4 mencakup berbagai mikroorganisme bermanfaat yang dapat meningkatkan mikroba tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman. Mikroorganisme tersebut antara lain bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, khamir, actinomycetes, dan jamur fermentasi (Sarah, 2016).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2023 di Glugur Rimbun, Desa Sampe Cita, Kecamatan Kutalimbaru, Kabupaten Deli Serdang, pada ketinggian 500 meter di atas permukaan laut. Metode penelitian menggunakan rancangan acak kelompok faktorial (RAK) dengan dua faktor yaitu:

1. Faktor pupuk organik kotoran sapi (S)

S0 = 0 gr/ Plot

S1 = 1 kg/ plot

S2 = 2 kg/ plot

S3 = 3 kg/ plot

2. Faktor POC urine kambing fermentasi (K)

K0 = 0 ml/ L air/ plot

K1 = 100 ml/ L air/ plot

K2 = 200 ml/ L air/ plot

K3 = 300 ml/ L air/ plot

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Tinggi Tanaman

Hasil analisis varians memperlihatkan adanya peningkatan tinggi tanaman setiap pengamatannya pada umur 3, 4 dan 5 MST akibat pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk organik cair (POC) fermentasi dari urin kambing.

Tabel 1 menunjukkan rata-rata tinggi dan diameter tanaman kedelai akibat respon perlakuan kedua jenis pupuk tersebut..

Tabel 1. Rataan Tinggi Tanaman (cm) Kacang Kedelai Akibat Pemberian Pupuk Kotoran Sapi (S) dan POC Urine Kambing Fermentasi (K) Pada Umur 3,4 dan 5 Minggu Setelah Tanam

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	4 MST	5 MST	6 MST
Pupuk Kotoran Sapi (S)			
S0 = 0 kg/plot	25,53 aA	27,32 bB	33,20 bB
S1 = 1 kg/plot	25,00 aA	29,10 bB	34,90 bB
S2 = 2 kg/plot	27,82 aA	33,75 bAB	39,60 bAB
S3 = 3 kg/plot	26,40 aA	35,30 aA	41,13 aA
Urine Kambing Fermentasi (K)			
K0 = 0 ml/liter air/plot	26,02 aA	29,67 bA	35,45 bA
K1 = 100 ml/liter air/plot	24,70 aA	30,47 bA	36,60 bA
K2 = 200 ml/liter air/plot	26,37 aA	33,30 bA	39,08 bA
K3 = 300 ml/liter air/plot	27,67 aA	32,03 aA	37,70 aA

Ket : Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf 5% (Kecil) dan 1 % (Huruf Besar).

Pada umur 5 minggu setelah tanam (MST), pemberian pupuk kotoran sapi menghasilkan respon pertumbuhan tertinggi pada perlakuan S3, dengan tinggi tanaman 41,13 cm, seperti terlihat pada Tabel 1. Hasil tersebut berbeda nyata dengan perlakuan S2 (39,60 cm) dan berbeda nyata dengan perlakuan S1 (34,90 cm) dan S0 (33,20 cm). Di sisi lain, pemberian pupuk organik cair (POC) urin kambing fermentasi umur 5 tahun MAP menunjukkan respon tertinggi terhadap perlakuan K2, dengan tinggi tanaman 39,08 cm. Hasilnya tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3 (37,70 cm), namun berbeda nyata dengan perlakuan K1 (36,60 cm) dan K0 (35,45 cm).

Diameter Batang

Hasil analisis varians memperlihatkan adanya pengaruh terhadap diameter batang pada tanaman kedelai akibat pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk organik cair (POC) fermentasi dari urin kambing.

Tabel 2 menunjukkan rata-rata diameter batang tanaman kedelai respon terhadap perlakuan dua jenis pupuk berbeda.

Tabel 2. Rata Rata Diameter Jumlah Batang (mm) Kacang Kedelai Akibat Pemberian Pupuk Kotoran Sapi (S) dan POC Urine Kambing Fermentasi (K) Pada Umur 6 Minggu Setelah Tanam

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
Pupuk Kotoran Sapi (S)		
S0 = 0 kg/plot	4,14	bB
S1 = 1 kg/plot	4,68	bAB
S2 = 2 kg/plot	4,76	bAB
S3 = 3 kg/plot	4,92	aA
Urine Kambing Fermentasi (K)		
K0 = 0 ml/liter air/plot	4,36	bB
K1 = 100 ml/liter air/plot	4,34	bB
K2 = 200 ml/liter air/plot	4,63	bAB
K3 = 300 ml/liter air/plot	5,16	aA

Ket : Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf 5% (Kecil) dan 1 % (Huruf Besar).

Seperti yang terlihat pada Tabel 2, pemberian pupuk kandang sapi mempengaruhi diameter batang tanaman kedelai, dengan perlakuan S3 menghasilkan diameter sebesar 4,92 mm. Hasil pengukuran ini menunjukkan perbedaan yang signifikan jika dibandingkan dengan perlakuan S2 (4,76 mm) dan

S1 (4,68 mm), serta berbeda nyata dari perlakuan S0 (4,14 mm). Di sisi lain, diameter batang tertinggi yang diamati dengan penggunaan pupuk organik cair (POC) fermentasi dari urin kambing adalah 5,16 mm pada perlakuan K3. Hasil ini berbeda secara nyata dari perlakuan K2 (4,63 mm) dan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata jika dibandingkan dengan K1 (4,34 mm) dan K0 (4,36 mm).

Jumlah Cabang Produktif

Hasil analisis varians memperlihatkan adanya pengaruh terhadap jumlah cabang produktif (sampel) pada tanaman kedelai akibat pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk organik cair (POC) fermentasi dari urin kambing.

Tabel 3 menunjukkan rata-rata jumlah cabang produktif (sampel) yang diberi perlakuan POC kotoran sapi dan urin kambing fermentasi..

Tabel 3. Rata Rata Jumlah Cabang Produktif (sampel) Kacang Kedelai Akibat Pemberian Pupuk Kotoran Sapi (S) dan POC Urine Kambing Fermentasi (K)

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
Pupuk Kotoran Sapi (S)		
S0 = 0 kg/plot	10,58	bB
S1 = 1 kg/plot	11,80	bAB
S2 = 2 kg/plot	12,07	bAB
S3 = 3 kg/plot	11,88	aA
Urine Kambing Fermentasi (K)		
K0 = 0 ml/liter air/plot	10,70	bA
K1 = 100 ml/liter air/plot	11,38	bA
K2 = 200 ml/liter air/plot	12,13	bA
K3 = 300 ml/liter air/plot	12,12	aA

Ket : Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf 5% (Kecil) dan 1 % (Huruf Besar).

Seperti yang terlihat pada Tabel 3, pemberian pupuk kandang sapi mempengaruhi jumlah cabang produktif tanaman kedelai, dengan perlakuan S2 menghasilkan cabang sebesar 12,07 cabang. Hasil pengamatan ini menunjukkan perbedaan yang tidak nyata jika dibandingkan dengan perlakuan S3 (11,88 cabang), namun berbeda secara nyata dengan perlakuan dan S1 (11,80 cabang) dan sangat nyata dengan perlakuan S0 (10,58 cabang). Penerapan pupuk organik cair (POC) fermentasi dari urin kambing menghasilkan jumlah cabang produktif (sampel)

terbanyak pada perlakuan K2, yaitu sebanyak 12,13 cabang. Hasil ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3 (12,12 cabang), melainkan pada K2 (11,38 cabang) dan K1 (10,70 cabang).

Jumlah Polong (sampel)

Hasil analisis varians memperlihatkan adanya pengaruh terhadap jumlah polong per sampel pada tanaman kedelai akibat pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk organik cair (POC) fermentasi dari urin kambing.

Tabel 4 menunjukkan rata-rata jumlah polong per sampel hasil perlakuan kedua jenis pupuk tersebut.

Tabel 4. Rata Rata Jumlah Polong (sampel) Kacang Kedelai Akibat Pemberian Pupuk Kotoran Sapi (S) dan POC Urine Kambing Fermentasi (K)

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
Pupuk Kotoran Sapi (S)		
S0 = 0 kg/plot	36,35	bB
S1 = 1 kg/plot	46,12	bAB
S2 = 2 kg/plot	46,93	bAB
S3 = 3 kg/plot	51,40	aA
Urine Kambing Fermentasi (K)		
K0 = 0 ml/liter air/plot	42,13	aA
K1 = 100 ml/liter air/plot	45,07	aA
K2 = 200 ml/liter air/plot	46,05	aA
K3 = 300 ml/liter air/plot	47,55	aA

Ket : Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf 5% (Kecil) dan 1 % (Huruf Besar).

Seperti yang terlihat pada Tabel 4, pemberian pupuk kandang sapi mempengaruhi jumlah polong per sampel tanaman kedelai, dengan perlakuan S3 menghasilkan polong sebesar 51,40 polong. Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan secara nyata dibandingkan perlakuan S2 (46,93 polong) dan S1 (46,12 polong), serta terdapat perbedaan secara sangat nyata pada perlakuan S0 (36,35 polong). Penggunaan pupuk organik cair (POC) dari fermentasi urin kambing tidak memberikan perbedaan secara nyata jumlah polong per sampel pada tanaman kedelai pada semua taraf perlakuan.

Jumlah Polong (plot)

Hasil analisis varians memperlihatkan adanya pengaruh terhadap jumlah polong (petak) pada tanaman kedelai akibat pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk organik cair (POC) fermentasi dari urin kambing.

Tabel 5 menunjukkan rerata jumlah polong (petak) yang diberi perlakuan POC kotoran sapi dan urin kambing fermentasi.

Tabel 5. Rata Rata Jumlah Polong (plot) Kacang Kedelai Akibat Pemberian Pupuk Kotoran Sapi (S) dan POC Urine Kambing Fermentasi (K)

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
Pupuk Kotoran Sapi (S)		
S0 = 0 kg/plot	225,17	bB
S1 = 1 kg/plot	277,75	bAB
S2 = 2 kg/plot	288,17	bAB
S3 = 3 kg/plot	269,92	aA
Urine Kambing Fermentasi (K)		
K0 = 0 ml/liter air/plot	242,33	bA
K1 = 100 ml/liter air/plot	255,75	bA
K2 = 200 ml/liter air/plot	272,83	bA
K3 = 300 ml/liter air/plot	290,08	aA

Ket : Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf 5% (Kecil) dan 1 % (Huruf Besar).

Seperti yang terlihat pada Tabel 5, pemberian pupuk kandang sapi mempengaruhi jumlah jumlah polong (petak) tanaman kedelai, dengan perlakuan S2 menghasilkan polong sebesar 288,71 polong. Hasil ini tidak berbeda secara nyata dengan perlakuan S3 (269,92 polong), namun berbeda secara nyata dengan perlakuan S1 (277,75 polong) dan sangat nyata dengan perlakuan S0 (225,17 polong). Di sisi lain, pada pemberian pupuk organik cair (POC) dari hasil fermentasi urin kambing menghasilkan jumlah polong (petak) maksimum pada perlakuan K3 sebanyak 290,08 polong. Hasil ini berbeda secara nyata dengan perlakuan K2 (272,83 polong), K1 (255,75 polong), dan K0 (242,33 polong).

Bobot 100 Biji (g)

Hasil analisis varians memperlihatkan adanya pengaruh terhadap bobot 100 biji (g) pada tanaman kedelai akibat pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk organik cair (POC) fermentasi dari urin kambing.

Tabel 6 menunjukkan rata-rata berat 100 benih (g) hasil perlakuan kedua jenis pupuk tersebut.

Tabel 6. Rata Rata Bobot 100 Biji (g) Kacang Kedelai Akibat Pemberian Pupuk Kotoran Sapi (S) dan POC Urine Kambing Fermentasi (K)

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
Pupuk Kotoran Sapi (S)		
S0 = 0 kg/plot	12,00	bB
S1 = 1 kg/plot	13,83	bB
S2 = 2 kg/plot	15,08	bB
S3 = 3 kg/plot	17,83	aA
Urine Kambing Fermentasi (K)		
K0 = 0 ml/liter air/plot	13,58	bB
K1 = 100 ml/liter air/plot	14,67	bAB
K2 = 200 ml/liter air/plot	15,00	bAB
K3 = 300 ml/liter air/plot	15,50	aA

Ket : Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf 5% (Kecil) dan 1 % (Huruf Besar).

Seperti yang terlihat pada Tabel 6, pemberian pupuk kandang sapi mempengaruhi jumlah bobot 100 benih (g) tanaman kedelai, dengan perlakuan S3 menghasilkan bobot seberat 17,83 g. Hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan S2 (15,08 g), S1 (13,83 g), dan S0 (12,00 g). Di sisi lain, bobot 100 benih terberat yang diamati dengan penggunaan pupuk organik cair (POC) fermentasi dari urin kambing adalah 15,50 g pada perlakuan K3. Hasil ini berbeda secara nyata dengan perlakuan K2 (15,00 g) dan K1 (14,67 g), serta perlakuan K0 (13,58 g).

Persentasi Polong (plot)

Hasil analisis varians memperlihatkan adanya pengaruh terhadap persentase polong per petak pada tanaman kedelai akibat pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk organik cair (POC) fermentasi dari urin kambing.

Tabel 7 menunjukkan rata-rata persentase polong per petak hasil perlakuan kedua jenis pupuk kandang tersebut.

Tabel 7. Rata Rata Persentasi Polong (plot) Kacang Kedelai Akibat Pemberian Pupuk Kotoran Sapi (S) dan POC Urine Kambing Fermentasi (K)

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
Pupuk Kotoran Sapi (S)		
S0 = 0 kg/plot	63,13	bB
S1 = 1 kg/plot	60,80	bB
S2 = 2 kg/plot	66,23	bAB
S3 = 3 kg/plot	75,42	aA
Urine Kambing Fermentasi (K)		
K0 = 0 ml/liter air/plot	63,31	bA
K1 = 100 ml/liter air/plot	65,55	bA
K2 = 200 ml/liter air/plot	67,38	bA
K3 = 300 ml/liter air/plot	69,35	aA

Ket : Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf 5% (Kecil) dan 1 % (Huruf Besar).

Seperti yang terlihat pada Tabel 7, pemberian pupuk kandang sapi mempengaruhi persentase polong (petak) tanaman kedelai, dengan perlakuan S3 menghasilkan persentase polong sebesar 75,42%. Hasil ini berbeda secara nyata dengan perlakuan S2 (66,23%) dan sangat nyata dibandingkan perlakuan S1 (60,80%) dan S0 (63,13%). Di sisi lain, persentase polong (petak) terbesar yang diamati dengan penggunaan pupuk organik cair (POC) fermentasi dari urin kambing adalah 69,35% pada perlakuan K3. Hasil ini berbeda secara nyata dengan perlakuan K2 (67,38%), K1 (65,55%) dan K0 (63,31%).

Berat Polong (plot)

Hasil analisis varians memperlihatkan adanya pengaruh terhadap bobot polong (plot) pada tanaman kedelai akibat pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk organik cair (POC) fermentasi dari urin kambing.

Rata-rata bobot polong (petak) respon terhadap perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan POC urin kambing fermentasi dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata Rata Berat Polong (plot) Kacang Kedelai Akibat Pemberian Pupuk Kotoran Sapi (S) dan POC Urine Kambing Fermentasi (K)

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
Pupuk Kotoran Sapi (S)		
S0 = 0 kg/plot	40,67	bB
S1 = 1 kg/plot	47,83	bAB
S2 = 2 kg/plot	53,67	bAB
S3 = 3 kg/plot	50,67	aA
Urine Kambing Fermentasi (K)		
K0 = 0 ml/liter air/plot	45,00	ba
K1 = 100 ml/liter air/plot	46,33	ba
K2 = 200 ml/liter air/plot	49,83	ba
K3 = 300 ml/liter air/plot	51,67	aA

Ket : Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf 5% (Kecil) dan 1 % (Huruf Besar).

Seperti yang terlihat pada Tabel 8, pemberian pupuk kandang sapi mempengaruhi bobot polong (plot) tanaman kedelai, dengan perlakuan S2 menghasilkan bobot polong terberat 53,67 g. Hasil ini tidak berbeda secara nyata dengan perlakuan S3 (50,67 g), namun berbeda secara nyata dengan perlakuan S1 (47,83 g) dan berbeda secara sangat nyata dengan perlakuan S0 (40,67 g). Di sisi lain, bobot polong (plot) terberat yang diamati dengan penggunaan pupuk organik cair (POC) fermentasi dari urin kambing adalah 51,67 g pada perlakuan K3. Hasil ini berbeda secara nyata dengan penimbangan K2 (49,83 g), K1 (46,33 g), dan K0 (45,00 g).

PEMBAHASAN

Respon Pemberian Pupuk Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)

Berdasarkan *Analysis of Variance* (ANOVA) menunjukkan bahwa penggunaan pupuk kandang sapi memberikan pengaruh nyata terhadap berbagai parameter pertumbuhan tanaman kedelai antara lain tinggi tanaman (cm), jumlah cabang produktif, jumlah polong per sampel, jumlah polong per petak, persentase polong (%) dan bobot polong per petak. Selain itu, variasi yang signifikan terlihat pada nilai diameter batang (mm) dan berat 100 biji (g).

Pupuk kandang sapi memberikan peluang yang sangat baik untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai karena profil kadar haranya yang kaya. Jenis pupuk ini memiliki kandungan nitrogen 0,4–1%, fosfor 0,2–0,5%, kalium berkisar 0,1–1,5%, dan kadar air yang signifikan sebesar 85–92%. Selain itu, pupuk kandang sapi kaya akan hara penting seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), mangan (Mn), besi (Fe), tembaga (Cu), dan seng (Zn). Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Adisarwanto dan Wudianto (2020) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi dengan takaran 15-20% dapat meningkatkan tinggi tanaman kedelai hingga 15-20% jika dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi pasokan pupuk. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk kandang sapi menyediakan unsur hara penting yang diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman yang optimal.

Kotoran sapi yang kaya akan bahan organik dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan porositas dan sirkulasi udara. Hal ini menghasilkan tanah yang lebih lentur dan mudah diatur. Selain itu, kotoran sapi juga memiliki kandungan serat yang tinggi, terutama selulosa, yang ditunjukkan dengan rasio C/N yang tinggi (lebih > 40). Hal ini menunjukkan bahwa kotoran sapi dapat menambah kadar bahan organik dalam tanah (Isroi dan Yulianti 2019).

Jika dikombinasikan dengan dosis pupuk 10 ton per hektar, kotoran sapi dapat meningkatkan pembentukan ruas akar hingga 40%. Selain itu, aktivitas mikroba dalam tanah dapat meningkat tiga kali lipat, sementara kadar nitrogen (N) dan fosfor (P) dapat meningkat hingga 25% (Sutanto 2021).

Respon Pemberian Urine Kambing Fermentasi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)

Berdasarkan *Analysis of Variance* (ANOVA) menunjukkan bahwa kombinasi pupuk organik cair (POC) dari fermentasi urin kambing tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah polong per sampel. Namun pengaruh yang sangat nyata terlihat pada nilai diameter batang (mm) dan berat 100 biji (g). Pada saat yang sama, dampak nyata diamati pada pengukuran tinggi tanaman (cm), jumlah cabang produktif, jumlah polong per petak, persentase polong (%), dan bobot polong per petak. Untuk parameter di mana jumlah polong per sampel tidak

menghasilkan hasil yang memuaskan yang disebabkan oleh tingkat pH urin kambing yang difermentasi kurang ideal terdapat penghambatan nyata dalam pertumbuhan polong per sampel dibandingkan dengan kontrol. Selain itu, pH basa dapat mengganggu proses fisiologis dalam tanaman (Jumini *et al.*, 2018).

Kualitas fermentasi yang tidak sempurna menghasilkan kandungan dan zat bioaktif yang rendah, sehingga tidak optimal dalam mendorong pertumbuhan vegetatif. Dosis pada Fermentasi Urine Kambing juga harus diperhatikan, jika dosis Fermentasi Urine Kambing kurang optimal maka pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai juga kurang maksimal, dikarenakan kebutuhan unsur hara dan pengatur zat pengatur tumbuh tanaman tidak cukup memenuhi (Kurniawan *et al.*, 2017). Serangan hama dan penyakit juga dapat menjadi salah satu faktor penyebab terhambatnya pertumbuhan jumlah polong (sampel) tanaman kacang kedelai terhadap pemberian urine kambing fermentasi (Septiani *et al.*, 2021).

Interaksi Respon Pertumbuhan Dan Produksi Pupuk Kotoran Sapi Dan Urine Kambing Fermentasi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa kombinasi pemberian kotoran sapi dan urin kambing yang difermentasi tidak memberikan pengaruh yang optimal terhadap parameter pengamatan kacang kedelai dibandingkan dengan hasil parameter yang ada pada deskripsi kacang kedelai varietas grobogan. Hal ini dikarenakan interaksi kedua jenis Pemupukan diyakini menyebabkan ketidakseimbangan komposisi unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang penting bagi tanaman kacang-kacangan kedelai. Adanya efek antagonis dari interaksi senyawa organik dalam kedua jenis pupuk yang menurunkan efisiensi penyerapan hara oleh akar tanaman kacang kedelai (Jumini *et al.*, 2018).

Kandungan unsur hara dalam kedua pupuk tersebut mungkin tidak seimbang atau tidak optimal untuk memenuhi kebutuhan nutrisi kacang kedelai sehingga pertumbuhan dan produksinya tidak berpengaruh. Tingginya kadar garam dan asam organik pada kombinasi pupuk kotoran sapi dan urine kambing fermentasi diduga telah menurunkan persentase pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai (Fajrin, 2015). Menurut Koentjoro *et al.*, 2015 Faktor lingkungan juga dapat

menyebabkan terbatasnya pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai, seperti suhu tidak optimal, kelembaban udara tidak terkontrol, dan aerasi kurang memadai.

SIMPULAN

Pemberian pupuk kandang sapi menimbulkan variasi yang nyata pada parameter seperti tinggi tanaman (cm), jumlah cabang produktif, jumlah polong per sampel, jumlah polong per petak, persentase polong (%) dan bobot polong per petak. Di sisi lain, variasi yang signifikan terlihat pada nilai diameter batang (mm) dan berat 100 biji (g).

Penerapan POC dari fermentasi urin kambing tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah polong per sampel. Namun variasi nyata terlihat pada nilai diameter batang (mm) dan berat 100 biji (g), sedangkan variasi nyata juga terlihat pada parameter tinggi tanaman (cm), jumlah cabang produktif, jumlah polong per petak, persentase polong (%) dan bobot polong per petak. Selanjutnya kombinasi kotoran sapi dan urin kambing yang difermentasi tidak memberikan hasil yang terbaik untuk parameter pengamatan tanaman kacang kedelai dibandingkan dengan hasil parameter yang ada pada deskripsi kacang kedelai varietas grobogan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M. dan Krisnawati. 2016. *Biologi Tanaman Kedelai*. Balai Penelitian Kacang- kacangan dan Umbi-umbian. Malang. 73 hlm.
- Adisarwanto, 2014, *Budidaya Kedelai Tropika, Penyebar Swadaya*, Jakarta, Hal, 5-25.
- Adisarwanto, T. 2014. *Kedelai Tropika: Produktivitas 3 ton/ha*. Penebar Swadaya. Jakarta Timur. 92 hlm.
- Adisarwanto, T., dan Wudianto, R. 2020. *Pemanfaatan Pupuk Kandang Sapi untuk Meningkatkan Produktivitas Kedelai di Lahan Kering*. *Jurnal Pertanian Terapan*, 15(2), 87-96.
- Angriany, A. M. N., Tinungki, G. M., & Raupong, R. (2018). *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. *Jurnal Matematika Statistika Dan Komputasi*, 15(2), 54. <https://doi.org/10.20956/jmsk.v15i2.5714>.
- Direktorat Jendral Tanaman Pangan. 2022. *Laporan Kinerja*. <https://Tanamanpangan.Pertanian.Go.Id> (Diakses 11 September 2023).

- Fachrurrozi Al, G. Setyono Y, T. Roedy S. 2014. Pengaruh Kombinasi Kompos Kotoran Sapi dan Paitan (*Tithonia diversifolia*) Terhadap Produksi Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.). Volume 2, Nomor 1, Januari 2014, hlm. 31-40.
- Fajrin, (2015) Respon Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* L). Terhadap Perbedaan Jenis Pupuk dan Ukuran Jarak Tanam. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura *Agrovigor* 8(2).
- Febriani, L., Gunawan, G., & Gafur, A. (2021). Review: Pengaruh Jenis Media Tanam terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*,7(2),93–104.
- Firmanto. 2011. *Praktis Bercocok Tanam Kedelai Secara Intensif*. Angkasa Bandung.
- Hardiatmi, J. M. S. 2009. *Pemanfaatan Jasad Renik Mikoriza Untuk Memacu Pertumbuhan Tanaman Hutan*. Jakarta.
- Isroi dan Nurheti. 2019. *Kompos Cara Mudah dan Cepat Menghasilkan Kompos*. Cv Andi. Yogyakarta. 52 hal.
- Jayasumarta, D. 2012. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pupuk P Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *J. Agrium*. (17) 3.
- Jumini., Nurhayati, & Murzani. (2018). Efek Kombinasi Pupuk N, P, K dan Cara Pemupukan terhadap pertumbuhan dan Hasil Kacang Kedelai (*Glycine max* L.), *J. Floratek*, 6: 165-170.
- Krisnawati, A. 2017. Kedelai sebagai Sumber Pangan Fungsional. *Iptek Tanaman Pangan*. 12 (1): 57-65.
- Koentjoro, B.S., Sitanggang, I.S., Makarim, A.K. (2015). Model Simulasi dan Visualisasi Prediksi Potensi Hasil dan Produksi Kedelai di Jawa Timur. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 34(3):195-202.
- Kurniawan, E., Ginting, Z, & Nurjannah, P. (2017). Pemanfaatan Urine Kambing Pada Pembuatan Pupuk Organik Cair Terhadap Kualitas Unsur Hara Makro (NPK). November, 1–2.
- Lubis, N., Wasito, M., Hakim, T., & Sulardi. (2022). *Bioenzim-Aplikasinya di bidang pertanian*(A. Rasyid (ed.); 1st ed.). PT Dewangga Energi Internasional.

- Muhibuddin, A. 2010. Efektifitas Strain Bradyrhizobium japonicum pada Tanaman Kedelai Varietas Mahameru dan Baluran. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas 45, Makassar.
- Ni Made, Ni Luh Putu S, G.K Gandhiadi dan Nyoman, W. 2017. Teknologi Bioenergi, PT Agro Media Pustaka.
- Oviasogie, P. O., Odewale, J. O., Aisueni, N. O., Eguagie, E. I., Brown, G., dan OkohObob, E. 2013. Production, Utilization And Acceptability Of Organic Fertilizers Using Palms And Shea Tree As Sources Of Biomass. African Journal of Agricultural Research, 8(27), 3483-3494.
- Prastya, Y. dan P. Puspitorini, 2017. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung Ungu (*Solanum melongena* L.). Jurnal Viabel Pertanian Vol. 11 No. 1 Mei 2017 p-ISSN: 1978-5259 e-ISSN: 2527-3345.
- Rahman, F.H., Sumardi dan A. Nuraini. 2014. Pengaruh Pupuk P Dan Bokashi Terhadap Pertumbuhan, Komponen Hasil, Dan Kualitas Hasil Benih Kedelai (*Glycine Max* L. (Merr.)). J. Agric. Sci. I (4) : 254-261
- Rahmasari, 2016. Pengaruh Jarak Tanam dan Waktu Tanam Kedelai Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Pada Baris Antar Tebu (*Saccharum officinarum*l). Jurnal Produksi Tanaman.
- Ramadhani, E. 2009. Respons Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril.) terhadap Perbedaan Waktu Tanam dan Inokulasi Rhizobium. Universitas Sumatera Utara.
- Rinekso, K.B., E. Sutrisno dan S. Sumiyati, 2011. Studi pembuatan pupuk organik cair dari fermentasi urin sapi (Ferisa) dengan variasi lokasi peternakan yang berbeda. Program Studi Teknik Lingkungan. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sarah, S. 2016. Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Urin Kambing Yang Difermentasi Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Lada (*Piper Nigrum* L.) (Doctoral Dissertation, Syiah Kuala University).
- Susanto, G.W.A. dan T. Sundari. 2010. Pengujian 15 Genotipe Kedelai pada Kondisi Intensitas Cahaya 50% dan Penilaian Karakter Tanaman berdasarkan Fenotipnya. Jurnal Biologi Indonesia. 6(3): 459–471.