



**AGRINULA: Jurnal Agroteknologi dan Perkebunan
vol. 3 (1): 37-47**

website : <https://journal.utnd.ac.id/index.php/agri>

E-ISSN : 2655-7673

DOI : <https://doi.org/10.36490/agri.v3i1.86>

PENERAPAN LIMBAH KOTORAN SAPI DAN KAPUR KALSIMUM OKSIDA (CaO) PADA PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.)

APPLICATION OF COW MANURE WASTE AND CALCIUM OXIDE LIME (CaO) ON GROWTH AND YIELD OF COWPEA PLANT (*Vigna sinensis* L.)

Rezki Fauzi¹, Tengku Boumedine Hamid Zulkifli^{1*}, Koko Tampubolon¹, Irwan Agusnu Putra¹, Yunida Berliana¹, Dedi Kurniawan¹, Razali², & Octanina Sari Sijabat²

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Tjut Nyak Dhien, Medan 20123, Indonesia.

²Program Studi Budidaya Perkebunan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Tjut Nyak Dhien, Medan 20123, Indonesia

*Koresponding author: tengku_bobhz@yahoo.co.id

Informasi Artikel	ABSTRAK
Disubmit : 21 April 2020 Direvisi : 24 April 2020 Diterima : 25 April 2020 Dipublikasi: 25 April 2020	<ul style="list-style-type: none"> • Pendahuluan: Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis yang sesuai dari limbah kotoran sapi, kapur kalsium oksida maupun interaksinya dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang. • Metode Penelitian: Penelitian dilaksanakan di Desa Secanggih, Kecamatan Secanggih, Kabupaten Langkat pada Juni-September 2017. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial, faktor pertama (limbah kotoran sapi) dosis $L_0 = 0$ ton/ha; $L_1 = 10$ ton/ha; dan $L_2 = 20$ ton/ha. Faktor kedua (kapur kalsium oksida) dosis $K_0 = 0$ ton/ha; $K_1 = 3$ ton/ha; $K_2 = 6$ ton/ha; dan $K_3 = 9$ ton/ha. Data dianalisis uji F dan dilanjutkan uji DMRT 5% menggunakan <i>software</i> IBM SPSS Statistic v.20. • Hasil Penelitian: Limbah kotoran sapi dosis 10-20 ton/ha signifikan meningkatkan tinggi tanaman umur 4 Minggu Setelah Tanam (MST) dan produksi

	<p>tanaman/plot kacang panjang masing-masing berkisar 2,14-2,50% dan 13,00-15,98%, serta dosis 20 ton/ha signifikan meningkatkan produksi tanaman/sampel sebesar 17,44% dibandingkan kontrol. Aplikasi kapur kalsium oksida dosis 9 ton/ha signifikan meningkatkan tinggi tanaman kacang panjang pada umur 4 MST sebesar 2,46%, dan dosis 6-9 ton/ha signifikan meningkatkan produksi tanaman/sampel dan produksi tanaman/plot, namun tertinggi terdapat pada dosis 6 ton/ha masing-masing sebesar 13,51% dan 20,16% dibandingkan kontrol. Interaksi limbah kotoran sapi dengan kapur kalsium oksida berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan dan produksi kacang panjang.</p> <p>Kata Kunci: dosis, kacang panjang, kapur kalsium oksida, limbah kotoran sapi</p>
	ABSTRACT
	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction: The research was aimed to obtain an appropriate dose of cow manure waste, calcium oxide lime, and interactions in increasing the growth and yield of cowpea. • Material and Methods: The research was conducted in Secanggang Village, Secanggang Subdistrict, Langkat District in June until September 2017. The research was conducted using the Randomized Block Design Factorial, the first factor (cow manure waste) dose of $L_0 = 0 \text{ ton.ha}^{-1}$; $L_1 = 10 \text{ ton.ha}^{-1}$; $L_2 = 20 \text{ ton.ha}^{-1}$. The second factor (calcium oxide lime) dose of $K_0 = 0 \text{ ton.ha}^{-1}$; $K_1 = 3 \text{ ton.ha}^{-1}$; $K_2 = 6 \text{ ton.ha}^{-1}$; and $K_3 = 9 \text{ ton.ha}^{-1}$. Data were analyzed using the F and followed by DMRT at level 5% using IBM SPSS Statistics v.20 software. • Results: The cow manure waste dosages of 10 until 20 ton.ha^{-1} significantly increased the plant height at 4 Weeks After Planting (WAP) and yield.plot^{-1} of cowpea ranged from 2.14 to 2.50% and 13.00 to 15.98%, respectively and the dose of 20 ton.ha^{-1} significantly increased the yield.sample^{-1} of 17.44% compared to untreated. The application of calcium oxide lime at the dose of 9 ton.ha^{-1} significantly increased the plant height of cowpea at 4 WAP of 2.46%, and the dose of 6 until 9 ton.ha^{-1} significantly increased the yield.sample^{-1} and yield.plot^{-1}, however the highest was found in the dosage 6 ton.ha^{-1} of 13.51% and 20.16% compared to untreated. The interaction of cow manure waste with calcium oxide lime were not significant effect on growth and yield of cowpea. <p>Keywords: dosage, calcium oxide lime, cow manure waste, cowpea</p>

PENDAHULUAN

Tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) merupakan salah satu komoditi hortikultura. Konsumsi kacang panjang secara nasional mengalami fluktuatif dari Tahun 2011 sampai 2015, namun mengalami peningkatan dari 2,830 kg/kapita/tahun pada Tahun 2014 menjadi 3,337 kg/kapita/tahun pada Tahun 2015 (Kementerian Pertanian, 2015). Peningkatan konsumsi ini harus diimbangi dengan peningkatan produktifitas kacang panjang. Namun berdasarkan data Kementerian Pertanian, (2017) menunjukkan bahwa produktifitas kacang panjang secara nasional dari Tahun 2000 sampai 2017 juga mengalami fluktuatif. Pertumbuhan produktifitas kacang panjang secara nasional dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pertumbuhan produktifitas kacang panjang di Indonesia pada tahun 2000-2017. (Sumber: Kementerian Pertanian, 2017 dan data diolah)

Kondisi fluktuatif produktifitas kacang panjang ini dapat disebabkan oleh menurunnya luas lahan, kondisi lahan marginal, teknik budidaya yang kurang tepat, serangan hama dan penyakit tanaman, rendahnya penggunaan varietas unggul, dan menurunnya kesuburan tanah serta faktor-faktor lainnya. Mulyani et al., (2004) melaporkan kondisi lahan marginal berupa lahan kering masam di Indonesia seluas 102,8 juta ha, dan dominan pada ordo ultisol seluas 41,9 juta ha. Subagyo et al., (2004) melaporkan bahwa permasalahan utama pada ordo ultisol jika dijadikan lahan pertanian adalah keracunan aluminium (Al) dan besi (Fe) serta kekurangan hara terutama fosfor (P). Toksisitas Al menyebabkan rendahnya kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara dan air. Unsur Al dan Fe yang banyak larut pada tanah masam akan mudah mengikat P, sehingga penambahan pupuk P kurang bermanfaat bagi tanaman dan efisiensi pemupukan P menjadi rendah. Sierra et al., (2006) melaporkan bahwa toksisitas Al dapat menurunkan hasil tanaman serealia berkisar 28-63%.

Dengan demikian diperlukan aplikasi amandemen tanah yang dapat menurunkan toksisitas Al, Fe dan dapat meningkatkan produksi tanaman kacang panjang. Alternatif yang dapat dijadikan acuan dalam menanggulangi permasalahan tanah tersebut yaitu menggunakan kapur pertanian dan bahan organik. Hasil penelitian sebelumnya telah melaporkan pengaruh kapur pertanian dan bahan organik efektif dalam menekan keracunan Al, Fe, dan meningkatkan serapan hara dan produksi tanaman. Tisdale & Nelson, (1975) melaporkan bahwa pemberian kapur dapat meningkatkan pH tanah,

menekan kelarutan Al dan Fe serta mengakibatkan peningkatan serapan hara. Burhanuddin & Nurmansyah, (2010) melaporkan pemberian pupuk kandang 30 ton/ha + kapur 2 ton/ha pada tanah Podsolik Merah Kuning dapat menghasilkan produksi terna nilam sebesar 25,2 ton/ha, atau mengalami peningkatan sebesar 409,77% dibandingkan perlakuan tanpa pupuk kandang dan tanpa kapur (kontrol). Telah dilaporkan Las & Setyorini, (2010) bahwa kandungan hara makro N, P, K, Ca dari kotoran sapi perah masing-masing sebesar 0,53%; 0,35%; 0,41% dan 0,28%.

Kapur pertanian yang umum digunakan masyarakat maupun peneliti sebelumnya adalah kapur dolomit. Dengan demikian diperlukan penelitian penggunaan kapur kalsium oksida (CaO) yang dikombinasikan dengan limbah kotoran sapi dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi kacang panjang. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan dosis yang sesuai dari limbah kotoran sapi, kapur kalsium oksida maupun interaksinya dalam meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, umur berbunga 75%, produksi tanaman/sampel, dan produksi tanaman/plot kacang panjang.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Secanggang, Kecamatan Secanggang, Kabupaten Langkat pada bulan Juni sampai September 2017. Analisis tanah awal dilakukan di laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara (UISU). Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor, faktor pertama (limbah kotoran sapi) terdiri dari: $L_0 = 0$ ton/ha; $L_1 = 2,4$ kg/plot (10 ton/ha); dan $L_2 = 4,8$ kg/plot (20 ton/ha). Faktor kedua (kapur kalsium oksida) terdiri dari: $K_0 = 0$ ton/ha; $K_1 = 72$ g/plot (3 ton/ha); $K_2 = 144$ g/plot (6 ton/ha); dan $K_3 = 216$ g/plot (9 ton/ha). Data hasil pengamatan dianalisis dengan uji F, apabila dalam uji statistik data diperoleh signifikan maka dilanjutkan dengan uji DMRT 5% menggunakan *software* IBM SPSS Statistic v.20.

Persiapan Lahan dan Pembentukan Plot

Areal yang akan digunakan dibersihkan terlebih dahulu dari gulma, kayu, batu-batuan dan kotoran-kotoran lainnya, sehingga terhindar dari sumber hama dan penyakit tanaman. Pengolahan tanah dilakukan dengan mencangkul tanah hingga tanah menjadi gembur dan dibentuk plot dengan ukuran 160 cm x 180 cm, tinggi plot ± 30 cm.

Analisis Tanah Awal

Tanah diambil dari plot yang sudah dibentuk dengan metode zigzag pada kedalaman 0-20 cm, kemudian dikompositkan dari masing-masing plot. Karakteristik tanah yang diukur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik tanah sebelum penanaman kacang panjang.

Karakteristik Tanah	Hasil Analisis
pH tanah	4,43
C-organik (%)	1,24
P-tersedia (ppm)	16,31
K-dd (me/100 g)	0,12
Ca-dd (me/100 g)	0,98
N-total (%)	0,14

Pembuatan dan Aplikasi Limbah Kotoran Sapi

Limbah sapi yang digunakan dalam penelitian ini adalah campuran semua dari kotoran, urin, dan air pemandian sapi. Proses pembuatan limbah sapi ini meliputi

menampung semua limbah kandang sapi dalam satu tong, kemudian didiamkan beberapa minggu sampai semua kotoran kandang sapi menyatu/rata sehingga dapat mengaplikasikan ke lahan penelitian. Aplikasi limbah kotoran sapi dilakukan 1 dan 2 Minggu Sebelum Tanam (MST) dengan cara menyiramkannya ke permukaan tanah secara merata dengan gembor berdasarkan dosis perlakuan.

Pemasangan Lanjaran

Pemasangan lanjaran dilakukan sebelum tanam, agar tidak mengganggu atau merusak perakaran tanaman kacang panjang. Lanjaran yang digunakan terbuat dari bambu yang berukuran 2 meter yang dipasang secara berpasangan, kemudian diatas lanjaran dibentangi tali rafia. Cara memasang lanjaran dilakukan dengan menancapkan lanjaran sedalam ± 20 cm.

Penanaman Benih

Penanaman benih kacang panjang dilakukan 2 minggu setelah pemberian limbah kotoran sapi dengan cara ditugal sedalam ± 5 cm sebanyak 2 butir/lubang tanam. Kacang panjang yang digunakan varietas hijau super. Benih ditanam pada jarak tanam 30 x 40 cm.

Aplikasi Kapur Kalsium Oksida

Pemberian kapur kalsium oksida (CaO) berasal dari kapur tani (KapTan) diberikan 2 kali yaitu aplikasi pertama diberikan saat satu minggu sebelum tanam dan aplikasi kedua dilakukan saat 1 MST. Kapur ditaburkan secara merata dengan cara melingkar dengan diameter ± 15 cm disekitar batang tanaman.

Pemeliharaan Tanaman

Penyiangan dilakukan pada saat tanaman berumur 2 MST, dan dilakukan setiap 1 minggu sekali dengan cara manual. Penyiraman dilakukan pada pagi atau sore hari.

Panen

Ciri-ciri kacang panjang yang siap dipanen adalah kacang panjang mudah dipatahkan dan biji-biji didalam polongnya tidak menonjol. Tanaman kacang panjang dipanen setelah umur 8 MST, dengan periode panen 3 kali pemanenan.

Parameter Pengamatan

Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur menggunakan meteran, pada ketinggian 5 cm yang sudah diberi patok dari permukaan tanah dan dilakukan saat tanaman berumur 2 dan 4 MST.

Jumlah Daun (helai)

Penghitungan jumlah daun/tanaman sampel dihitung dengan cara menghitung seluruh jumlah daun tanaman sampel pada umur 2 dan 4 MST.

Umur Berbunga Kacang Panjang (hari)

Menghitung umur berbunga tanaman sampel dimulai dari tanaman mengeluarkan bunga sebanyak 75% dari populasi tanaman, kemudian diratakan setiap plotnya.

Produksi/Tanaman Sampel (g)

Pengamatan untuk menghitung produksi tanaman sampel dilakukan 2 hari sekali sampai panen ke-3. Produksi/tanaman sampel dari setiap plot ditimbang dan dirata-ratakan. Kriteria tanaman kacang panjang yang dapat dipanen adalah yang bewarna hijau keputihan dan polongnya tidak menonjol.

Produksi Tanaman/Plot (g)

Perhitungan produksi tanaman/plot dilakukan dengan menjumlahkan hasil panen setiap tanaman dalam satu plot lalu ditimbang mulai dari panen pertama sampai panen ketiga kemudian dirata-ratakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman Kacang Panjang (cm)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kapur kalsium oksida dan limbah kotoran sapi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kacang panjang pada umur 4 Minggu Setelah Tanam (MST), namun berdampak tidak nyata pada umur 2 MST. Interaksi limbah kotoran sapi dengan kapur kalsium oksida berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 2 dan 4 MST (Tabel 2).

Tabel 2. Pemberian limbah kotoran sapi dan kapur kalsium oksida terhadap tinggi tanaman kacang panjang umur 2 dan 4 MST.

Kapur Kalsium Oksida (ton/ha)	Limbah Kotoran Sapi (ton/ha)			Rataan
	L ₀ (0)	L ₁ (10)	L ₂ (20)	
Tinggi Tanaman 2 MST (cm)				
K ₀ (0)	24,27	27,20	26,00	25,82
K ₁ (3)	25,87	25,27	26,47	25,87
K ₂ (6)	24,73	26,73	26,73	26,07
K ₃ (9)	25,93	26,00	26,03	25,99
Rataan	25,20	26,30	26,31	
Tinggi Tanaman 4 MST (cm)				
K ₀ (0)	87,67	90,00	90,67	89,44 c
K ₁ (3)	88,80	90,00	90,73	89,84 bc
K ₂ (6)	89,67	91,07	93,67	91,47 ab
K ₃ (9)	90,73	93,47	90,73	91,64 a
Rataan	89,22 b	91,13 a	91,45 a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata menggunakan uji DMRT 5%.

Hasil menunjukkan bahwa pemberian limbah kotoran sapi 10-20 ton/ha signifikan meningkatkan tinggi tanaman kacang panjang masing-masing sebesar 2,14% dan 2,50% dibandingkan kontrol pada umur 4 MST. Pemberian kapur kalsium oksida 9 ton/ha signifikan dapat meningkatkan tinggi tanaman kacang panjang sebesar 2,46% dibandingkan kontrol pada umur 4 MST.

Jumlah Daun Tanaman Kacang Panjang (helai)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa limbah kotoran sapi, kapur kalsium oksida dan interaksinya berdampak tidak nyata terhadap jumlah daun kacang panjang umur 2 dan 4 MST (Tabel 3). Hasil menunjukkan bahwa pemberian limbah kotoran sapi dan kapur kalsium oksida berdampak tidak nyata dalam meningkatkan jumlah daun tanaman kacang panjang pada umur 2 dan 4 MST. Namun perlakuan limbah kotoran sapi 20 ton/ha (L₂) dan kapur kalsium oksida 9 ton/ha (K₃) menunjukkan jumlah daun terbanyak masing-masing sebesar 9,23 dan 9,51 helai pada umur 4 MST dibandingkan perlakuan lainnya.

Umur Berbunga 75% (hari)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa limbah kotoran sapi, kapur kalsium oksida dan interaksinya berpengaruh tidak nyata terhadap umur berbunga kacang panjang 75% (Tabel 4). Hasil menunjukkan bahwa pemberian limbah kotoran sapi dan kapur kalsium oksida berdampak tidak nyata dalam meningkatkan umur berbunga tanaman kacang panjang. Namun perlakuan limbah kotoran sapi 20 ton/ha

(L₂) dan kapur kalsium oksida 6 ton/ha (K₂) menunjukkan umur berbunga tertinggi masing-masing sebesar 43,25 dan 43,67 hari dibandingkan perlakuan lainnya.

Tabel 3. Pemberian limbah kotoran sapi dan kapur kalsium oksida terhadap jumlah daun tanaman kacang panjang umur 2 dan 4 MST.

Kapur Kalsium Oksida (ton/ha)	Limbah Kotoran Sapi (ton/ha)			Rataan
	L ₀ (0)	L ₁ (10)	L ₂ (20)	
Jumlah Daun 2 MST (helai)				
K ₀ (0)	2,83	3,07	3,27	3,06
K ₁ (3)	3,07	3,20	3,13	3,13
K ₂ (6)	3,20	3,07	3,20	3,16
K ₃ (9)	3,20	3,20	3,10	3,17
Rataan	3,08	3,13	3,18	
Jumlah Daun 4 MST (helai)				
K ₀ (0)	8,40	8,67	9,00	8,69
K ₁ (3)	8,93	8,47	9,00	8,80
K ₂ (6)	9,00	9,93	9,17	9,37
K ₃ (9)	9,07	9,73	9,73	9,51
Rataan	8,85	9,20	9,23	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata menggunakan uji DMRT 5%.

Tabel 4. Pemberian limbah kotoran sapi dan kapur kalsium oksida terhadap umur berbunga kacang panjang 75%.

Kapur Kalsium Oksida (ton/ha)	Limbah Kotoran Sapi (ton/ha)			Rataan
	L ₀ (0)	L ₁ (10)	L ₂ (20)	
Umur Berbunga (hari)				
K ₀ (0)	38,00	43,67	41,33	41,00
K ₁ (3)	40,33	43,33	43,00	42,22
K ₂ (6)	43,33	43,00	44,67	43,67
K ₃ (9)	44,00	42,00	44,00	43,33
Rataan	41,42	43,00	43,25	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata menggunakan uji DMRT 5%.

Produksi/Tanaman Sampel (g)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kapur kalsium oksida dan limbah kotoran sapi berpengaruh nyata sedangkan interaksinya berpengaruh tidak nyata terhadap produksi/tanaman sampel (Tabel 5). Hasil menunjukkan bahwa pemberian limbah kotoran sapi 20 ton/ha (L₂) signifikan meningkatkan produksi tanaman/sampel sebesar 17,44% dibandingkan kontrol. Pemberian kapur kalsium oksida 6-9 ton/ha (K₂-K₃) signifikan dapat meningkatkan produksi tanaman/sampel masing-masing sebesar 13,51% dan 12,80% dibandingkan kontrol.

Produksi Tanaman/Plot (g)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kapur kalsium oksida dan limbah kotoran sapi berpengaruh nyata terhadap produksi tanaman/plot, sedangkan interaksinya berdampak tidak nyata terhadap produksi tanaman/plot (Tabel 6). Hasil menunjukkan

bahwa pemberian limbah kotoran sapi 10-20 ton/ha (L_1 - L_2) signifikan meningkatkan produksi tanaman/plot masing-masing sebesar 13,00% dan 15,98% dibandingkan kontrol. Pemberian kapur kalsium oksida 6-9 ton/ha (K_2 - K_3) signifikan dapat meningkatkan produksi tanaman/plot masing-masing sebesar 20,16% dan 16,12% dibandingkan kontrol.

Tabel 5. Pemberian limbah kotoran sapi dan kapur kalsium oksida terhadap produksi pertanaman sampel tanaman kacang panjang pada saat panen.

Kapur Kalsium Oksida (ton/ha)	Limbah Kotoran Sapi (ton/ha)			Rataan
	L_0 (0)	L_1 (10)	L_2 (20)	
Produksi/Tanaman Sampel (g)				
K_0 (0)	304,00	288,33	347,67	313,33 b
K_1 (3)	304,33	340,00	351,67	332,00 ab
K_2 (6)	315,67	355,33	396,00	355,67 a
K_3 (9)	329,67	353,67	377,00	353,44 a
Rataan	313,42 b	334,33 b	368,08 a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata menggunakan uji DMRT 5%.

Tabel 6. Pemberian limbah kotoran sapi dan kapur kalsium oksida terhadap produksi tanaman/plot kacang panjang pada saat panen.

Kapur Kalsium Oksida (ton/ha)	Limbah Kotoran Sapi (ton/ha)			Rataan
	L_0 (0)	L_1 (10)	L_2 (20)	
Produksi Tanaman/Plot (g)				
K_0 (0)	921,00	979,33	982,33	960,89 b
K_1 (3)	959,33	1137,67	1134,00	1077,00 ab
K_2 (6)	990,67	1160,33	1312,67	1154,56 a
K_3 (9)	1057,67	1162,00	1127,67	1115,78 a
Rataan	982,17 b	1109,83 a	1139,17 a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata menggunakan uji DMRT 5%.

Pengaruh Limbah Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang

Aplikasi limbah kotoran sapi signifikan meningkatkan tinggi tanaman umur 4 MST, produksi tanaman/sampel, dan produksi tanaman/plot tanaman kacang panjang namun berdampak tidak nyata terhadap tinggi tanaman umur 2 MST, jumlah daun pada 2 dan 4 MST, serta umur berbunga 75%. Limbah kotoran sapi dengan dosis 10-20 ton/ha (L_1 - L_2) dapat meningkatkan tinggi tanaman umur 4 MST dan produksi tanaman/plot kacang panjang masing-masing berkisar 2,14-2,50% dan 13,00-15,98% dibandingkan kontrol (L_0). Namun aplikasi limbah kotoran sapi 20 ton/ha (L_2) dapat meningkatkan produksi tanaman/sampel sebesar 17,44% dibandingkan kontrol. Dengan demikian semakin tinggi dosis limbah kotoran sapi sampai 20 ton/ha maka semakin meningkat pertumbuhan tinggi tanaman, produksi tanaman/sampel, dan produksi tanaman/plot kacang panjang. Hal ini disebabkan limbah kotoran sapi dapat menyumbang kation dan anion tanah yang dapat difungsikan tanaman kacang panjang pada fase vegetatif yang mengarah pada pembentukan produksi tanaman/sampel dan produksi tanaman/plot. Menurut Vasconcelos et al., (2004) menyatakan bahwa aplikasi

pupuk organik yang tinggi dapat menambah unsur hara mikro dan meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah bagi tanaman khususnya unsur hara N yang berfungsi meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Ghifari et al., (2014) menambahkan bahwa hara K, N-total, dan C-organik pada aplikasi kompos kotoran sapi 100% atau dosis 18,83 ton/ha mengalami peningkatan masing-masing sebesar 129 kali; 1,11 kali, dan 3,08 kali dibandingkan analisis tanah awal. Wagin et al., (2017) menyatakan bahwa aplikasi pupuk kandang sapi bentuk padat pada dosis 1 kali rekomendasi dapat meningkatkan tinggi tanaman umur 4 MST, bobot polong basah total dan bobot kering keseluruhan tanaman kacang panjang masing-masing sebesar 3,91%; 11,86% dan 3,27% dibandingkan tanpa aplikasi (kontrol). Imran et al., (2017) juga menambahkan bahwa perlakuan pupuk kandang berpengaruh tidak nyata terhadap rata-rata jumlah bunga tanaman kacang panjang, namun aplikasi pupuk kandang kotoran sapi dosis 1 kg memiliki jumlah bunga tertinggi (7,85 bunga) dibandingkan pupuk kandang ayam 1 kg, pupuk kandang itik 1 kg, dan tanpa perlakuan.

Pengaruh Kapur Kalsium Oksida Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang

Aplikasi kapur kalsium oksida signifikan meningkatkan tinggi tanaman umur 4 MST, produksi tanaman/sampel, dan produksi tanaman/plot kacang panjang namun berdampak tidak nyata terhadap tinggi tanaman umur 2 MST, jumlah daun pada 2 dan 4 MST, serta umur berbunga 75%. Kapur kalsium oksida dosis 9 ton/ha (K_3) dapat meningkatkan tinggi tanaman kacang panjang pada umur 4 MST sebesar 2,46% dibandingkan kontrol. Aplikasi kapur kalsium oksida dosis 6-9 ton/ha (K_2 - K_3) dapat meningkatkan produksi tanaman/sampel dan produksi tanaman/plot, namun tertinggi terdapat pada dosis 6 ton/ha (K_2) masing-masing sebesar 13,51% dan 20,16% dibandingkan kontrol. Hal ini disebabkan pengapuran (kapur kalsium oksida/ CaO) dapat menetralkan pH tanah dan sebagai penyumbang ion Ca sehingga dapat meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman. Hal ini terlihat pH tanah diareal penelitian sebesar 4,43 tergolong masam. Menurut Scott & Fisher, (1989); Mora et al., (2002) menyatakan bahwa kapur tergolong sumber bahan amelioran yang digunakan untuk memperbaiki tingkat kesuburan tanah. Kapur penyumbang ion Ca yang berperan penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman, menetralkan pH tanah, menurunkan kadar Al dan Mn tanah. Howeler, (1981) menyatakan bahwa ion Ca yang berasal dari kapur saat diberikan pada daerah perakaran tanaman dapat mendesak Fe dari senyawa ferofosfat sehingga terbentuk kalsium fosfat (Ca_3PO_4) yang lebih mudah tersedia bagi tanaman. Ispandi & Munip, (2005) menyatakan bahwa pengapuran 300 kg/ha dapat meningkatkan serapan hara P, K dan Ca masing-masing sebesar 68%; 10% dan 113% serta dapat meningkatkan hasil umbi ubi kayu sebesar 17%. Koesrini & William, (2009) menyatakan bahwa penerapan 2 ton/ha kapur dapat meningkatkan pH tanah dari 4,46 menjadi 5,00 atau sebesar 12,11%, menurunkan kadar Al-dd dari 3,05 menjadi 0,75 me/100 g dan meningkatkan produksi tanaman kedelai sebesar 16,67%. Uguru et al., (2012) menyatakan bahwa pengaplikasian kapur 1,15 ton/ha dapat meningkatkan pH tanah dari 5,5 menjadi 6,0 dan produksi tanaman kedelai sebesar 13,64%. Syahrizal et al., (2014) menyatakan bahwa aplikasi pupuk dolomit dosis 100 kg/ha dan pupuk organik *fine compost* dosis 10 ton/ha cenderung memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya pada parameter tinggi tanaman, jumlah cabang/rumpun, jumlah polong/tanaman dan berat 1000 biji kacang tanah. Novitasari et al., (2019) menyatakan bahwa aplikasi pupuk kalsium dari kapur dolomit 5 ton/ha dapat

meningkatkan pH tanah, kapasitas tukar kation, dan kejenuhan basa masing-masing sebesar 25,64%; 50,45%; dan 181,95% serta dapat menurunkan kejenuhan Al dan Fe-tersedia masing-masing sebesar 84,37% dan 8,50% dibandingkan kontrol pada 3 bulan setelah tanam.

Interaksi Limbah Kotoran Sapi dan Kapur Kalsium Oksida Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang

Interaksi limbah kotoran sapi dengan kapur kalsium oksida berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman umur 2 dan 4 MST, jumlah daun pada 2 dan 4 MST, umur berbunga 75%, produksi tanaman/sampel, dan produksi tanaman/plot kacang panjang. Namun interaksi limbah kotoran sapi 10 ton/ha dengan kapur kalsium oksida 6 ton/ha (L₁K₂) menunjukkan jumlah daun tanaman terbanyak (9,93 helai) pada 4 MST dibandingkan interaksi lainnya. Interaksi limbah kotoran sapi 20 ton/ha dengan kapur kalsium oksida 6 ton/ha (L₂K₂) menunjukkan tinggi tanaman, umur berbunga 75%, produksi tanaman/sampel, dan produksi tanaman/plot tertinggi (93,67 cm pada 4 MST; 44,67 hari; 396,00 g; dan 1312,67 g) dibandingkan interaksi lainnya. Informasi ini menyarankan penggunaan limbah kotoran sapi 20 ton/ha dengan kapur kalsium oksida 6 ton/ha dapat diaplikasikan secara bersamaan maupun parsial dalam meningkatkan fase vegetatif dan generatif tanaman kacang panjang.

KESIMPULAN

Aplikasi limbah kotoran sapi dosis 10-20 ton/ha signifikan meningkatkan tinggi tanaman umur 4 MST dan produksi tanaman/plot kacang panjang masing-masing berkisar 2,14-2,50% dan 13,00-15,98%, serta dosis 20 ton/ha signifikan meningkatkan produksi tanaman/sampel sebesar 17,44% dibandingkan kontrol. Aplikasi kapur kalsium oksida dosis 9 ton/ha signifikan meningkatkan tinggi tanaman kacang panjang pada umur 4 MST sebesar 2,46%, dan dosis 6-9 ton/ha signifikan meningkatkan produksi tanaman/sampel dan produksi tanaman/plot, namun tertinggi terdapat pada dosis 6 ton/ha masing-masing sebesar 13,51% dan 20,16% dibandingkan kontrol. Interaksi limbah kotoran sapi dengan kapur kalsium oksida berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Burhanuddin., & Nurmansyah. (2010). Pengaruh pemberian pupuk kandang dan kapur terhadap pertumbuhan dan produksi nilam pada tanah podsolik merah kuning. *Buletin Penelitian Tanaman Obat dan Rempah*, 21(2), 138-144.
- Ghifari, M. F. A., Tyasmoro, S. Y., & Soelistyono, R. (2014). Pengaruh kombinasi kompos kotoran sapi dan paitan (*Tithonia diversifolia* L.) terhadap produksi tanaman cabai keriting (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(1), 31-40.
- Howeler, R. H. (1981). Mineral nutrition and fertilization of cassava (*Manihot esculenta* Crantz). CIAT, Columbia. 50p.
- Imran, A. N. (2017). Pengaruh pemberian berbagai jenis pupuk kandang terhadap hasil produksi tanaman kacang panjang di Kabupaten Maros. *Jurnal Agrotan*, 3(02), 42-49.
- Ispandi, A., & Munip, A. (2005). Efektifitas pengapuran terhadap serapan hara dan produksi beberapa klon ubikayu di lahan kering masam. *Ilmu Pertanian*, 12(2), 125-139.

- Kementerian Pertanian. (2015). Statistik konsumsi pangan 2015. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Kementerian Pertanian. (2017). Basis data statistik pertanian. Diakses dari: <https://aplikasi2.pertanian.go.id/bdsp/id/komoditas>.
- Koesrini & William, E. (2009). Penampilan genotipe kedelai pada dua tingkat perlakuan kapur di lahan pasang surut bergambut. *Penelitian Pertanian*, 28(1), 29-33.
- Las, I., & Setyorini, D. (2010). Kondisi lahan, teknologi, arah, dan pengembangan pupuk majemuk NPK dan pupuk organik. Prosiding Semnas Peranan Pupuk NPK dan Organik dalam Meningkatkan Produksi dan Swasembada Beras Berkelanjutan. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor 24 Februari 2010.
- Mora, M. L., Cartes, P., Demanet, R., & Cornforth, I. S. (2002). Effects of lime and gypsum on pasture growth and composition on an acid Andisol in Chile, South America. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 33(13-14), 2069-2081. <https://doi.org/10.1081/CSS-120005749>.
- Mulyani, A., Hikmatullah., & Subagyo, H. (2004). Karakteristik dan potensi tanah masam lahan kering di Indonesia. Prosiding Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor
- Novitasari, A., Suntari, R., & Cahyono, P. (2019). Pengaruh dosis berbagai sumber pupuk kalsium terhadap pertumbuhan awal tanaman nanas di PT. Great Giant Pineapple Lampung. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 6(1), 1065-1074. <http://dx.doi.org/10.21776/ub.jtsl.2019.006.1.5>.
- Scott, B. J., & Fisher, J. A. (1989). Selection of genotypes tolerant of aluminium and manganese. In *Soil Acidity and Plant Growth*, 167-204. Academic Press, Australia.
- Sierra, J., Ozier-Lafontaine, H., Dufour, L., Meunier, A., Bonhomme, R., & Welcker, C. (2006). Nutrient and assimilate partitioning in two tropical maize cultivars in relation to their tolerance to soil acidity. *Field Crops Research*, 95(2-3), 234-249. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2005.03.002>.
- Subagyo, H., Suharta & Siswanto A. B. (2004). Tanah-tanah pertanian di Indonesia, Didalam Sumberdaya Lahan di Indonesia dan Pengelolaannya. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Jakarta
- Syahrizal, L. D., Sahari, P., & Haryanto, E. T. (2014). Pengaruh dosis pupuk organik dan dolomit terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*, 16(1), 25-28. <https://doi.org/10.20961/agsjpa.v16i1.18910>.
- Tisdale, S. L., & Nelson, N. L. (1975). *Soil Fertility and Fertilizers*. Mac Millan Co. Inc. New York.
- Uguru, M. I., Oyiga, B. C., & Jandong, E. A. (2012). Responses of some soybean genotypes to different soil pH regimes in two planting seasons. *The African Journal of Plant Science and Biotechnology*, 6(1), 26-37.
- Vasconcelos, E., Cabral, F., Ribeiro, H. M., & Cordovil, C. M. D. S. (2004). The effect of organic residues from different sources on soil properties, fruit production and mineral composition of pepper crop. *Nutrient and Carbon Cycling in Sustainable Plant-Soil Systems*. p. 165-168.
- Wagin, T., Tobing, O. L., & Rochman, N. (2017). Pengaruh pupuk kandang dan dolomit terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.). *Jurnal Agronida*, 3(1), 27-35. <http://dx.doi.org/10.30997/jag.v3i1.1011>.