

KETERSEDIAAN P ANDISOL DAN HASIL TANAMAN BUNCIS (*Phaseolus Vulgaris L*) DENGAN PEMBERIAN CMA DAN KOTORAN SAPI

^{1*}Migusnawati

¹Sekolah Tinggi Pertanian Haji Agus Salim

*migusnawati98@gmail.com

Submission: 11-10-2016, Reviewed: 04-11-2016, Accepted: 21-05-2017

<https://doi.org/10.22216/jit.2017.v11i3.486>

ABSTRACT

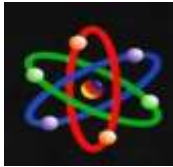
*This study aims to: (1) Determine the optimum dose CMA inoculant on results and increase P-available in Andisol (2) determine the optimum dose of cow dung on results and increase P-available in Andisol (3) Determine the dose of inoculant CMA and dirt optimum cow on results and increase P- available in Andisol. This study using factorial completely randomized design with three replications. Dose inoculants CMA as the first factor consists of three levels, namely providing inoculant CMA consists of three levels ie 0 g pot⁻¹, 50 g pot⁻¹ and 100 g pot⁻¹, and the second factor is the provision of cow dung consists of three levels ie 0 g pot⁻¹, 120 g of pot⁻¹ and 240 g of pot⁻¹. giving inoculant CMA independently with a dose of 100 g pot⁻¹ can reduce P - Potential in Andisol and increase the availability of P - soil, giving cow manure at a dose of 1 x recommendation (240 g pot⁻¹) can increase the availability of soil P, there is no interaction of both these treatments on the growth of bean plants, as well as giving treatment independently, interaction between CMA inoculum and cow manure can increase plant dry weight of beans (*Phaseolus vulgaris, L*). CMA inoculum also give effect to an increase in the percentage of root infection bean plants (*Phaseolus vulgaris, L*).*

Keywords: *Fungus Mycorrhizal Fungi, Beans, Cow Manure, Andisols.*

ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk : (1) Menentukan takaran inokulan CMA yang optimum terhadap peningkatan P- tersedia Andisol dan hasil tanaman buncis (2) Menentukan takaran kotoran sapi yang optimum terhadap peningkatan P- tersedia Andisol dan hasil buncis (3) Menentukan takaran inokulan CMA dan kotoran sapi yang optimum terhadap hasil dan peningkatan P- tersedia pada Andisol. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan tiga ulangan. Dosis Inokulan CMA sebagai faktor pertama terdiri dari tiga taraf, yaitu pemberian inokulan CMA yang terdiri dari tiga taraf yaitu 0 g pot⁻¹, 50 g pot⁻¹ dan 100 g pot⁻¹, dan faktor kedua adalah pemberian kotoran sapi terdiri dari tiga taraf, yaitu 0 g pot⁻¹, 120 g pot⁻¹ dan 240 kg pot⁻¹. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian inokulan CMA secara mandiri dengan dosis 100 g pot⁻¹ dapat menurunkan P – Potensial pada Andisol dan meningkatkan ketersediaan P – Tanah sedangkan pemberian kotoran sapi dengan dosis 1 x rekomendasi (240 g pot⁻¹) dapat meningkatkan ketersediaan P tanah, tidak terdapat interaksi dari kedua perlakuan ini terhadap pertumbuhan tanaman buncis, demikian pula pemberian perlakuan secara mandiri, Interaksi antara inokulum CMA dan kotoran sapi dapat meningkatkan bobot kering tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris. L*). Inokulum CMA juga memberikan pengaruh terhadap peningkatan persentase infeksi akar tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris. L*).*

Keywords : *Cendawan Mikoriza Arbuskular, Buncis, Kotoran Sapi, Andisol.*



PENDAHULUAN

Jenis tanah Andisol di Indonesia cukup luas, ± 5.4 juta ha dan mengandung $> 50\%$ alofan yang daya jerap tinggi terhadap fosfat yaitu berkisar 300 – 2.500 mg P kg⁻¹ tanah. Alofan (SiO. Al O. nH O) memiliki luas permukaan 100 – 800 m²g⁻¹, KTK 5 – 350 cmol kg⁻¹ dengan rasio Si/Al antara 0.5 dan 1.). Alofan dengan nisbah Si/Al sekitar 0.5 sangat reaktif terhadap fosfat (Fiantis *et al.*, 2005; Pizarra *et al.*, 2008; Elsheikh *et al.*, 2009; Tamad, Ma'as, Radjaguguk, Hanudin, & Widada, 2013)

Tingginya retensi fosfat pada Andisol yaitu $\pm 82\%$ menyebabkan kurang tersedianya unsur Phosfor bagi tanaman (Hawkes *et al.*, 2007; Tamad *et al.*, 2013). Ginting *et al.* (2012); Sukarman & Dariah, (2014) menyatakan Ketersediaan fosfat dalam tanah jarang yang melebihi 0,01% dari total P. Sebagian besar bentuk fosfat terikat oleh koloid tanah sehingga tidak tersedia bagi tanaman.

Unsur fosfat (P) adalah unsur esensial kedua setelah N yang berperan penting dalam fotosintesis dan perkembangan akar, sebagai penyusun komponen sel hidup dan lebih banyak didalam biji atau buah.

Usaha yang dapat dilakukan dalam membantu ketersediaan P untuk diserap tanaman pada tanah ini adalah dengan menambahkan kotoran sapi, kotoran sapi mengandung P yang cukup tinggi sehingga unsur hara P menjadi tersedia bagi tanaman. Usaha lain yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan mikroorganisme tanah seperti Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA).

Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) mampu menginfeksi hampir

semua tanaman pangan seperti padi, jagung. Tanaman hortikultura seperti bawang dan cabai. Tanaman perkebunan seperti gambir dan kelapa sawit juga terhadap tanaman leguminosa seperti kedelai dan buncis (Husin 1992; Yefriwati, Husin, & Habazar, 2011). Hal ini juga didukung oleh (Musfal, (2010) CMA dapat bersimbiosis dengan sebagian besar (97%) famili tanaman, seperti tanaman pangan, hortikultura, kehutanan, perkebunan, dan tanaman pakan.

Produktivitas buncis Nasional tahun 2011 mencapai 334.659 ton luas lahan 32.063 ha, namun pada tahun 2012 produktivitas buncis mengalami sedikit penurunan menjadi 322.145 ton dengan luas lahan 31.021 ha (BPS, 2012). Penurunan produktivitas buncis ini seiring dengan penurunan luas lahan, kondisi tersebut mendorong perlunya usaha peningkatan luas lahan budidaya buncis termasuk pada Andisol, permasalahan pada Andisol dapat diatasi dengan meningkatkan ketersediaan P tanah, yaitu dengan CMA dan Kotoran sapi.

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) Menentukan takaran inokulan CMA yang optimum terhadap hasil dan peningkatan P- tersedia pada Andisol (2) Menentukan takaran Kotoran sapi yang optimum terhadap hasil dan peningkatan P- tersedia pada Andisol (3) Menentukan takaran inokulan CMA dan Kotoran sapi yang optimum terhadap hasil dan peningkatan P- tersedia pada Andisol.

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan di Sekolah Tinggi Pertanian Haji Agus Salim dan Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Bahan



yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah jenis Andosol yang diambil dari Balitan Sukarami Solok, benih buncis tegak Varietas Gipsy, Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) spesies *Glomus sp* dan Kotoran sapi. Alat yang digunakan adalah cangkul, *polybag* dengan diameter 40 cm, meteran, penggaris, timbangan, kamera digital, oven, papan label dan lain-lain.

Perlakuan yang dicobakan adalah CMA sebagai faktor pertama terdiri dari 3 taraf, yaitu

A_0 = tanah tanpa inokulan,

A_1 = tanah yang ditambah inokulan CMA dengan takaran 50 g pot⁻¹, dan

A_2 = tanah yang ditambah inokulan CMA dengan takaran 100 g pot⁻¹,

sedangkan kotoran sapi sebagai faktor kedua terdiri dari 3 taraf, yaitu

B_0 = tanpa kotoran sapi,

B_1 = $\frac{1}{2}$ x dosis kotoran sapi (10 ton Ha⁻¹ setara 0,12 kg pot⁻¹),

B_2 = 1 x dosis kotoran sapi (20 ton Ha⁻¹ setara 0,24 kg pot⁻¹).

Tiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 27 satuan percobaan. Berdasarkan perlakuan yang dicobakan maka penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), disusun secara faktorial. Data hasil pengamatan dilakukan analisis ragam (Anova) dan uji lanjut menggunakan uji *Duncan Multiple Range Tes* (DMRT) taraf nyata 5 %.

Pesiapan Media Tanam dan Perlakuan

Sebelum tanah diisi ke dalam *polybag*, tanah terlebih dahulu digemburkan dengan cara dicangkul, kemudian tanah dimasukkan ke dalam *polybag* berdiameter 40 cm dan tinggi 40 cm. Isi tanah sampai 13 kg, dengan

setiap perlakuan 3 *polybag*. Letakan *polybag* sesuai dengan denah percobaan yang telah dibuat dengan jarak antara *polybag* 20 cm x 40cm. Setelah selesai membuat media tanam, diberikan perlakuan kotoran sapi kemudian diinkubasi selama 1 minggu, kemudian dilakukan pengaplikasian inokulan CMA sesuai perlakuan pada saat bibit buncis ditanam pada *polybag*, inokulan CMA ditempatkan 3 cm dibawah permukaan tanah, ditutup dengan tanah \pm 1 cm.

Penanaman dan Pemeliharaan

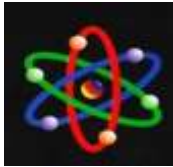
Penanaman buncis tegak dilakukan dengan cara ditugal, dengan kedalaman tanam berkisar 3 - 8 cm. Benih dimasukkan ke dalam lubang tanam dan setiap lubang diisi satu biji, kemudian tutupi kembali dengan tanah gembur setebal 2 cm. Penanaman dilakukan pada sore hari dan langsung disiram. Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyulaman, penyiangan, penyiraman dan pengendalian hama dan penyakit.

Panen

Pemanenan dapat dilakukan pada saat tanaman berumur 49 hari dan polong menunjukkan ciri-ciri, yaitu warna polong masih agak muda dan suram, permukaan kulitnya agak kasar, biji dalam polong belum menonjol dan polongnya belum berserat serta bila dipatahkan akan menimbulkan bunyi meletup. Pelaksanaan panennya dapat dilakukan secara bertahap setiap 3 hari sekali. Pemanenan dilakukan sebanyak 3 kali panen.

Pengamatan

Parameter yang diamati adalah (a). Tanah, dilakukan analisis tanah sebelum perlakuan dan setelah panen yang



meliputi : P-potensial dengan metode ekstraksi 25% HCl dan P-tersedia dengan metode Bray II. (b). Tanaman yang diamati adalah Tinggi Tanaman, Bobot Kering Tanaman dan Persentase Infeksi CMA pada Akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Awal Contoh Tanah

Hasil Analisis beberapa sifat kimia Andisol sebelum diberi perlakuan disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis contoh tanah Andisol pada kedalaman 0 – 30 cm sebelum diberi perlakuan.

No	Parameter	Nilai	Kriteria*
1.	pH		
	H ₂ O (1 : 1)	5.55	Masam
	KCl (1 : 1)	5.83	
2.	C-Organik (%)	5.67	Sangat Tinggi
3.	N-total (%)	0.54	Tinggi
4.	P-Tersedia (ppm)	22.98	Sedang
5.	P-Potensial (ppm)	2587.80	Sangat Tinggi
6.	Al-dd (me/100 g)	Tu	
7.	K-dd (me/100 g)	0.29	Rendah
8.	Ca-dd (me/100 g)	0.45	Rendah
9.	Mg-dd (me/100 g)	2.37	Sedang
10	Na-dd (me/100 g)	0.35	Rendah

Keterangan :

Sumber = Team Architects Consulting Engineers Bekerjasama dengan Fakultas Pertanian Universitas Andalas (1983)

Tu = Tidak terukur

Tanah penelitian sebagaimana yang terdapat dalam tabel 1 mempunyai pH masam, pH KCl yang lebih tinggi dibandingkan dengan pH H₂O menunjukkan tanah ini mempunyai anion yang lebih tinggi sehingga pengikatan P yang merupakan kation juga tinggi, Al-dd tidak terukur, C-organik sangat tinggi, N-total tinggi, K, Ca, Na rendah sementara jumlah P-tersedia sedang tetapi P-potensial sangat tinggi.

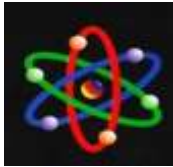
Kandungan P-tersedia tanah sedang sementara P-potensial yang sangat tinggi mencirikan pada tanah tersebut terjadi fiksasi P sehingga ketersediaannya bagi tanaman menjadi berkurang. Hal ini disebabkan oleh mineral alofan yang dikandung oleh tanah tersebut mempunyai sifat dapat menyerap P dalam

jumlah yang besar. Pendapat ini didukung oleh (Sukarman & Dariah, 2014) Pada tanah Andisol unsur fosfat sebagian besar terikat oleh mineral liat non kristalin alofan, imogolit, dan ferihidrit. Alofan mampu meretensi P hingga 97,8%, dan keberadaan Al dan Fe dalam bentuk amorf juga mempunyai kemampuan dalam mengikat P.

Analisa Tanah Setelah Panen

1.1 Kandungan P-Potensial

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara Cendawa Mikoriza Arbuskular (CMA) dengan kotoran sapi terhadap P-Potensial, begitu juga dengan pemberian kotoran sapi secara mandiri, sedangkan pemberian inokulan secara mandiri



memberikan pengaruh yang nyata terhadap penurunan P – Potensial.

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa pemberian inokulum CMA mampu menurunkan kadar P-potensial tanah menjadi tersedia bagi tanaman, pemberian CMA 100 gpot⁻¹ mampu

menurunkan P-potensial sebesar 384.80 ppm dibandingkan tanpa perlakuan sedangkan pemberian inokulum CMA 50 gpot⁻¹ tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap penurunan P-potensial tanah

Tabel 2. Pengaruh pemberian inokulum CMA dan Kotoran sapi terhadap P – Potensial tanah (ppm)

Inokulum CMA (gpot ⁻¹)	Dosis Kompos			Rata-rata
	Tanpa Perlakuan	½ x rekomendasi	1 x rekomendasi	
0	1878.34	2270.50	2420.17	2189.67 a
50	1926.22	2016.66	1928.31	1957.06 ab
100	1713.23	1663.64	2037.75	1804.87 b
Rata-rata	1839.26	1983.60	2128.74	

KK = 14.29%

* Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf nyata 5 % menurut DN MRT

Penurunan P-potensial tanah ini menunjukkan bahwa inokulum CMA sangat berpotensi dalam mengatasi P yang terfiksasi pada Andisol. Dari tabel juga dapat dilihat bahwa peningkatan takaran kotoran sapi juga mampu menurunkan P-potensial hal ini diduga karena terbentuknya asam organik yang berasal dari matinya sebagian spora CMA karena adanya persaingan untuk mendapatkan sumber energi dari tanaman inang dengan bakteri Rhizobium yang terdapat pada tanaman Buncis dan asam organik yang terbentuk dekomposisi kotoran sapi, asam-asam organik dari hasil dekomposisi kotoran sapi terdiri dari asam humat dan asam fulvat yang disebut bahan humat. Bahan humat yang mengandung asam humat dan fulvat yang ditambahkan ke tanah mampu memperbaiki ketersediaan P dengan

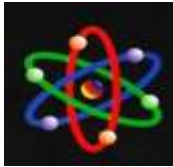
menurunkan jerapan P (Migusnawati, 2013).

Bahan humat tersebut mempunyai gugus-gugus fungsional yang mampu melepaskan P yang difiksasi oleh alofan, pelepasan P yang terfiksasi ini disebut juga dengan pengkhelatan. Menurut Miniardi (2006) Peranan asam fulvat sangat baik pada pelepasan P-terjerap maupun ketersediaan P dibanding asam humat.

1.2 Kandungan P-Tersedia

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara Cendawa Mikoriza Arbuskular (CMA) dengan kotoran sapi terhadap P-tersedia, tetapi secara mandiri masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan P – Tersedia.

Tabel 3. Pengaruh pemberian inokulum CMA dan Kotoran sapi terhadap P – Tersedia tanah (ppm)



Inokulan CMA (gpot ⁻¹)	Dosis Kompos			Rata-rata
	Tanpa Perlakuan	½ x rekomendasi	1 x rekomendasi	
0	20.19	25.42	30.59	25.40 a
50	30.99	32.65	31.17	31.60 b
100	33.23	33.39	35.25	33.96 c
Rata-rata	28.13 A	30.49 B	32.33 B	

KK = 5.285%

* Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka pada baris yang sama diikuti huruf besar yang sama berbeda tidak nyata pada taraf nyata 5 % menurut DNMRT

Pada Tabel 3 terlihat bahwa pemberian inokulum CMA sebesar 50 g pot⁻¹ dapat meningkatkan P-tersedia 6,20 ppm dibandingkan tanpa perlakuan, pemberian inokulum CMA sebesar 100 gpot⁻¹ dapat meningkatkan P-tersedia sebesar 8.56 ppm juga jika dibandingkan tanpa perlakuan dan pemberian inokulum CMA sebesar 100 g pot⁻¹ dapat juga meningkatkan P-tersedia sebesar 2.36 ppm dibandingkan pemberian inokulum CMA sebanyak 50 gpot⁻¹. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian inokulan CMA dapat meningkatkan P-tersedia dalam tanah. Peningkatan ini sejalan dengan penurunan P-Potensial tanah akibat pemberian inokulum CMA. Hal ini diduga karena terbentuknya asam organik yang berasal dari matinya sebagian spora CMA karena adanya persaingan untuk mendapatkan sumber energi dari tanaman inang dengan bakteri Rhizobium yang terdapat pada tanaman Buncis.

Sesuai dengan pernyataan Smith *et al.* (2003);(Asngad, 2013) bahwa CMA mampu mengeluarkan enzim fosfatase dan asam organik sehingga pada tanah yang kahat P, karena mampu melepas P yang terikat sehingga dapat membantu penyediaan unsur P

Kemudian untuk pemberian

kotoran sapi juga memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap ketersediaan P dalam tanah dimana pemberian kotoran sapi dapat meningkatkan ketersediaan P dalam tanah. Pemberian kotoran sapi dengan dosis 0,12 kg pot⁻¹ menaikkan P-tersedia 2,36 ppm dibandingkan dengan tanpa perlakuan, pada dosis 0,24 kg pot⁻¹ P-tersedia juga mengalami peningkatan sebesar 4,20 ppm dibandingkan dengan tanpa perlakuan sedangkan bila dibandingkan dengan pemberian ½ rekomendasi, pemberian kotoran sapi 1 x rekomendasi mampu meningkatkan P-tersedia 1.86 ppm.

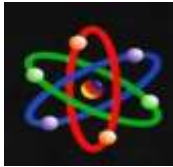
2. Pengamatan Tanaman

Dari penelitian yang telah dilakukan maka didapatkanlah hasil sebagai berikut :

2.1 Tinggi Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara Cendawa Mikoriza Arbuskular (CMA) dengan kotoran sapi terhadap tinggi tanaman buncis. Demikian juga dengan pemberian inokulum CMA dan kotoran sapi secara mandiri seperti yang terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh pemberian inokulan CMA dan Kotoran sapi terhadap Tinggi



Tanaman (cm).

Inokulan CMA (gpot ⁻¹)	Dosis Kompos			Rata-rata
	Tanpa Perlakuan	½ x rekomendasi	1 x rekomendasi	
0	62,86	53,47	52,07	56,133
50	53,40	53,77	54,80	53,989
100	48,37	55,97	53,83	52,722
Rata-rata	54,88	54,40	53,57	

KK = 25.39%

* Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka pada baris yang sama diikuti huruf besar yang sama berbeda tidak nyata pada taraf nyata 5 % menurut DNMRT

Tidak berpengaruhnya pemberian perlakuan ini terhadap tinggi tanaman mungkin disebabkan oleh kotoran sapi belum terurai maksimal sehingga unsur hara dapat dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman dan juga karena kurangnya penyerapan P oleh hifa eksternal dari inokulan CMA.

2.2 Berat Kering Tanaman

Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan pemberian inokulum CMA dengan pemberian kotoran sapi, demikian juga dengan pemberian inokulum CMA secara mandiri sedangkan pemberian kotoran sapi secara mandiri tidak berbeda nyata (Tabel 5).

Tabel 5. Pengaruh pemberian inokulan CMA dan Kotoran sapi terhadap berat kering tanaman buncis (g)

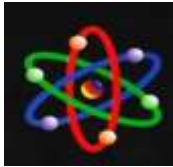
Inokulan CMA (gpot ⁻¹)	Dosis Kompos		
	Tanpa Perlakuan	½ x rekomendasi	1 x rekomendasi
0	13.60 a	11.42 b	7.48 b
	A	A	B
50	8.74 b	15.24 a	14.81 a
	B	A	B
100	12.37 a	16.15 a	14.78 a
	B	A	AB

KK = 5.285%

* Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka pada baris yang sama diikuti huruf besar yang sama berbeda tidak nyata pada taraf nyata 5 % menurut DNMRT

Dari tabel diatas terlihat adanya interaksi antara pemberian inokulan CMA dan kotoran sapi, dengan perlakuan terbaik dalam meningkatkan berat kering tanaman adalah pemberian inokulum CMA 100 gpot⁻¹ dan kotoran sapi ½ rekomendasi.

Interaksi ini terjadi karena CMA membantu penyerapan unsur P yang tersedia akibat pemberian pupuk oleh tanaman melalui hifa eksternalnya. Unsur hara P berpengaruh terhadap berpengaruh terhadap produksi tanaman, perbaikan



kualitas hasil, mempercepat masa pematangan ataupun meningkatkan bahan kering.

Musfal, (2010); Musfal (2008) ; Kabirun (2002) melaporkan bahwa tanaman yang terinfeksi CMA mampu menyerap unsur P yang lebih tinggi dibandingkan tanaman yang tidak terinfeksi. Tingginya serapan P oleh tanaman yang terinfeksi CMA disebabkan hifa CMA mengeluarkan enzim fosfatase sehingga P yang terikat di dalam tanah akan terlarut dan tersedia bagi tanaman.

2.3 Persentase Infeksi CMA

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara Cendawa Mikoriza Arbuskular (CMA) dengan kotoran sapi terhadap persentase infeksi CMA, begitu juga dengan pemberian kotoran sapi secara mandiri, sedangkan pemberian inokulan secara mandiri memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan persentase infeksi CMA, seperti yang terlihat pada tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh pemberian inokulan CMA dan Kotoran sapi terhadap persentase infeksi CMA. (%)

Inokulan CMA (gpot ⁻¹)	Dosis Kompos			Rata-rata
	Tanpa Perlakuan	½ x rekomendasi	1 x rekomendasi	
0	24.00	24.33	21.67	23.33 a
50	42.67	43.00	43.00	42.89 b
100	44.00	41.67	43.67	43.11 b
Rata-rata	36.89	36.33	36.11	

KK = 14.29%

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf nyata 5 % menurut DNMRT

Dari Tabel 6 memperlihatkan adanya infeksi CMA pada tanaman yang tidak diberikan CMA. Kondisi ini disebabkan pada tanah tersebut telah ada CMA alami yang dapat bersimbiosis dengan tanaman buncis. Setelah dilakukan pemberian CMA terjadi peningkatan persentase seiring dengan meningkatnya dosis inokulum CMA yang diberikan.

Genderman (1968; Husin 1992; Murniati, 2000) menyatakan bahwa dalam lebih banyak tumbuhan yang terinfeksi CMA dari pada yang tidak dan umumnya perakaran tanaman ditanah alami mampu berasosiasi dengan CMA.

SIMPULAN

Peningkatan pemberian inokulan CMA secara mandiri dengan dosis 100 g pot⁻¹ dapat menurunkan P – Potensial pada Andisol dan meningkatkan ketersediaan P – Tanah, pemberian kotoran sapi dengan dosis 1 x rekomendasi (0.24 g pot⁻¹) dapat meningkatkan ketersediaan P tanah, tidak terdapat interaksi dari kedua perlakuan ini terhadap pertumbuhan tanaman buncis, demikian pula pemberian perlakuan secara mandiri, Interaksi antara inokulum CMA dan kotoran sapi dapat meningkatkan bobot kering tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris. L*). Inokulum



CMA juga memberikan pengaruh terhadap peningkatan persentase infeksi akar tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L).

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini peneliti menyampaikan rasa terima kasih kepada pihak yang telah membantu dan telah memberikan waktu untuk penelitian dalam menyelesaikan karya ilmiah ini. Peneliti sangat berterima kasih kepada Rektor dan civitas akademika Sekolah Tinggi Pertanian Haji Agus Salim yang telah bersedia membantu peneliti dalam penyusunan karya ilmiah ini.

Tidak lupa ucapan terima kasih saya haturkan kepada kedua orangtua dan saudara saya yang selalu memberikan motivasi dan doa kelancaran kajian ilmiah saya. Paling utama saya panjatkan rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan, kemudahan-kemudahan dan kelancaran hingga kajian ilmiah ini dapat diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA.

- Asngad, A. (2013). Inovasi Pupuk Organik Kotoran Ayam dan Eceng Gondok Dikombinasi dengan Bioteknologi Mikoriza Bentuk Granul. *Jurnal MIPA*, 36(1), 1–7.
- BPS, 2012. Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Semusim Indonesia 2011. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Minardi, S. 2006. Peran Asam Humat dan Fulvat dari Bahan Organik dalam pelepasan P Terjerap pada Andisol. Jawa Tengah.
- Murniati, 2000. Peranan Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabe Rawit (*Capsicum Trutescens*) pada Berbagai Kadar Air Tanah. Tesis Pasca Sarjana. Universitas Andalas. Padang
- Musfal. (2010). Potensi cendawan mikoriza arbuskula untuk meningkatkan hasil tanaman jagung. *Jurnal Litbang Pertanian*, 29(1), 154–158.
- Sukarman, & Dariah. (2014). *Tanah Andosol Di Indonesia*. (Sukarman & Dariah Ai, Eds.). Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Tamad, Ma'as, A., Radjagukguk, B., Hanudin, E., & Widada, J. (2013). Ketersediaan Fosfor pada Tanah Andisol untuk Jagung (*Zea mays* L.) oleh Inokulum Bakteri Pelarut Fosfat Phosphorus Availability on Andisols for Maize (*Zea mays* L.) by Phosphate Solubilizing Bacteria Inoculant. *J. Agron. Indonesia*, 41(2), 112–117.
- Yefriwati, Husin, & Habazar. (2011). Introduksi Formula Fungi Mikoriza Arbuskular Dari Rizosfer Pisang Pada Bibit Pisang Untuk Pengendalian Penyakit Darah Bakteri (*Ralstonia solanacearum* phylotype IV). *Agrotropika*, 2(1), 21–28.