

APLIKASI CENDAWAN MIKORIZA ARBUSKULAR (CMA) DAN BOKASHI DALAM MEMINIMALISIR PEMBERIAN PUPUK ANORGANIK PADA PRODUKSI BENIH TANAMAN JAGUNG KETAN (*Zea mays ceratina*)

APPLICATIONS OF ARBUSCULAR MYCORRHIZAL FUNGI (AMF) AND BOKASHI TO MINIMIZE THE INORGANIC FERTILIZER ON SEED PRODUCTION OF WAXY CORN (*Zea mays ceratina*)

Dhona Puspita Ningrum¹⁾, Anton Muhibuddin²⁾, Titin Sumarni¹⁾

¹⁾ Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

²⁾ Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia
E-mail: titin.fp@ub.ac.id

ABSTRAK

Peningkatan produksi jagung di Indonesia kebanyakan dilakukan dengan meningkatkan dosis pupuk anorganik, akan tetapi hasil yang didapat masih rendah, sehingga perlu diupayakan suatu teknologi ramah lingkungan untuk dapat mengefektifkan pemupukan serta memperbaiki kesuburan tanah melalui pemberian bokashi dan penggunaan mikroba potensial seperti cendawan mikoriza arbuskular (CMA). Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi CMA dan bokashi dalam meminimalisir pupuk anorganik pada produksi benih jagung ketan. Penelitian dilakukan di laboratorium HPT dan kebun percobaan Fakultas Pertanian Malang, dimulai bulan Mei sampai November 2012. Metode penelitian yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan 10 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan pupuk anorganik 100%, P₁= bokashi+pupuk anorganik 100%, P₂= bokashi+pupuk anorganik 75%, P₃= bokashi+pupuk anorganik 50%, P₄=CMA+pupuk anorganik 100%, P₅= CMA+ pupuk anorganik 75%, P₆=CMA+pupuk anorganik 50%, P₇= CMA+bokashi + pupuk anorganik 100%, P₈= CMA+bokashi + pupuk anorganik 75%, P₉= CMA+bokashi + pupuk anorganik 50%. Hasil penelitian menunjukkan pemberian bokashi+CMA+pupuk anorganik 75%, bokashi+CMA+pupuk anorganik 100%, bokashi +CMA+ pupuk anorganik 50%, CMA

+ pupuk anorganik 75% dan CMA + pupuk anorganik 100% mampu meningkatkan hasil biji ton ha⁻¹ masing-masing sebesar 56.66%, 52.22%, 50.51%, 40.27%, dan 38.57% dibandingkan tanaman dengan perlakuan yang hanya menggunakan pupuk anorganik 100%. Penambahan bokashi dan atau CMA dapat meminimalisir pemberian pupuk anorganik pada perlakuan bokashi+ pupuk anorganik 100%, bokashi+ pupuk anorganik 75%, bokashi+pupuk anorganik 50%, CMA+pupuk anorganik 100%, CMA+ pupuk anorganik 75%, CMA+pupuk anorganik 50%, CMA+bokashi+pupuk anorganik 100%, CMA+bokashi+pupuk anorganik 75%, CMA+bokashi+pupuk anorganik 50% masing-masing sebesar 32.76%, 48.55%, 53.75%, 38.57%, 55.20%, 65.36%, 52.22%, 67.50%, dan 75.26%.

Kata kunci : Jagung ketan, CMA, bokashi, pupuk anorganik

ABSTRACT

Maize production increased in Indonesia is done by increasing the inorganic fertilizer dose but the results still low, therefore, need to develop an environmentally friendly technologies to make effective use of fertilizer and improving soil fertility through distributing bokashi and potential microbes as arbuskular mycorrhizal fungi (AMF). This research was conducted to know application of AMF and bokashi effect to minimize

Dhona Puspita Ningrum: *Aplikasi Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA)*.....

inorganic fertilizer on waxy corn seed production. The research was conducted in the pest and diasease laboratory and Agriculture experimental farm, Malang, May until November 2012. The research used a randomized block design with 10 treatments and 3 replications. P₀=inorganic fertilizer 100%, P₁=bokashi+inorganic fertilizer 100%, P₂=bokashi+inorganic fertilizer 75%, P₃=bokashi+inorganic fertilizer 50%, P₄=AMF+inorganic fertilizer 100%, P₅=AMF+inorganic fertilizer 75%, P₆=AMF+inorganic fertilizer 50%, P₇=AMF+bokashi+inorganic fertilizer 100%, P₈=AMF+bokashi+inorganic fertilizer 75%, P₉=AMF+bokashi+inorganic fertilizer 50%. The results showed bokashi and or AMF application generally provide growth and seed production yield are better compared with no addition of bokashi and or AMF. Application of bokashi+AMF+inorganic fertilizer 75%, bokashi+AMF+inorganic fertilizer 100%, bokashi+AMF+inorganic fertilizers 50%, AMF+inorganic fertilizer 75% and AMF+inorganic fertilizer 100%, capable to increased a grain yield tons ha⁻¹, respectively 56.66%, 52.22%, 50.51%, 40.27%, and 38.57% compared to grain yield tons ha⁻¹ in plants only fertilized with inorganic fertilizer 100%. Bokashi and or mikoriza application capable to minimize anorganic fertilizer on the treatment bokashi+inorganic fertilizer 100%, bokashi+inorganic fertilizer 75%, bokashi+inorganic fertilizer 50%, AMF+inorganic fertilizer 100%, AMF+inorganic fertilizer 75%, AMF+inorganic fertilizer 50%, AMF+bokashi+inorganic fertilizer 100%, AMF+bokashi+inorganic fertilizer 75%, AMF+bokashi+inorganic fertilizer 50%, respectively 32.76%, 48.55%, 53.75%, 38.57%, 55.20%, 65.36%, 52.22%, 67.50%, dan 75.26%.

Keywords: Waxy corn (*Zea mays certain*a), AMF, bokashi, inorganic fertilizer

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays*. L.) merupakan salah satu komoditi tanaman pangan yang cukup penting bagi kebutuhan manusia.

Jagung mempunyai kandungan gizi dan serat yang cukup memadai sebagai bahan makanan pokok pengganti beras.

Jenis jagung yang dibudidayakan di Indonesia bermacam-macam, salah satu jenis jagung yang perlu dikembangkan, di Indonesia adalah jagung ketan (*Zea mays ceratina*). Mahendra dan Tawali (2008) menyatakan bahwa jagung ketan memiliki keunggulan karena memiliki pati dalam bentuk amilopektin yang besar, memiliki rasa manis, pulen, penampilan menarik dan aroma yang tidak dimiliki jagung lain. Penanaman jagung ketan di Indonesia masih belum banyak dilakukan. Salah satu penyebabnya adalah adanya permasalahan benih di kalangan petani, sehingga untuk dapat mengembangkan produksi jagung ketan ini perlu dilakukan upaya dalam peningkatan produksi benih.

Selama ini, upaya peningkatan produksi tanaman jagung dilakukan dengan meningkatkan dosis pupuk anorganik, tetapi hasil yang didapat masih rendah. Hal tersebut diduga penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan tidak sepenuhnya dapat digunakan oleh tanaman. Selain itu, pemberian pupuk anorganik secara berlebihan dalam jangka panjang akan menaikkan keasaman tanah yang berdampak buruk terhadap mikroorganisme yang ada di dalam tanah (Yusnaini, 2009). Oleh karena itu, perlu diupayakan suatu teknologi yang ramah lingkungan untuk dapat mengefektifkan pemupukan serta memperbaiki tingkat kesuburan tanah melalui pemberian bokashi dan penggunaan mikroba-mikroba potensial seperti cendawan mikoriza arbuskular (CMA).

Pemberian bahan organik dapat meningkatkan populasi dan aktivitas mikroorganisme yang menguntungkan bagi tanaman seperti rhizobium dan mikoriza. Salah satu pupuk organik yang dapat ditambahkan adalah pupuk bokashi. Menurut Lingga dan Marsono (2001) pemberian bokashi memiliki kelebihan yaitu memperbaiki struktur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air, meningkatkan populasi mikroorganisme di dalam tanah dan sebagai sumber hara bagi tanaman. Selain itu, apabila pupuk bokashi dimasukkan ke dalam tanah, bahan organiknya dapat

digunakan sebagai nutrisi oleh mikroorganisme efektif untuk berkembang biak dalam tanah, sekaligus sebagai tambahan persediaan unsur hara bagi tanaman (Seminar Nasional Pertanian Organik, 1997).

Selain pengaplikasian bokashi yang dapat memberikan kecukupan bahan organik bagi tanah, diperlukan juga suatu mikroba yang dapat mendukung untuk meningkatkan hasil tanaman. Salah satu mikroba tanah yang dapat mendukung untuk meningkatkan hasil tanaman melalui kemampuannya dalam bersimbiosis dengan akar adalah cendawan mikoriza arbuskular (CMA). Talanca dan Adnan (2005) menyebutkan bahwa cendawan mikoriza dapat meningkatkan serapan hara N, P, K dan hasil tanaman jagung. Disamping itu, Hendroko dan Prihmantoro (2006) menyatakan bahwa cendawan mikoriza arbuskular sebagai agen untuk meningkatkan dan mempertahankan kesuburan tanah sangatlah penting. Mikoriza arbuskular mampu meningkatkan resistensi tanaman terhadap kekeringan, meningkatkan penyerapan air ke tanaman melalui jalinan hifa, meningkatkan aktivitas mikroba tanah yang berguna seperti *Rhizobium*.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian pendahuluan dilakukan di laboratorium Mikologi Hama dan Penyakit Tanaman selanjutnya untuk penelitian di lapang dilakukan di kebun percobaan Universitas Brawijaya, Malang yang berlangsung dari bulan Mei sampai November 2012. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, timbangan analitik, jangka sorong, meteran, oven, LAM, dan mikroskop. Adapun bahan yang digunakan adalah benih jagung ketan (*Zea mays ceratina*), pupuk anorganik NPK 15-15-15 sesuai perlakuan (350 kg ha^{-1} , 263 kg ha^{-1} dan 175 kg ha^{-1}), CMA, dan bokashi, sedangkan untuk pengamatan derajat infeksi mikoriza pada akar menggunakan larutan KOH 10%, larutan alkali H_2O_2 , larutan HCl 0,01%.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok

seederhana dengan 10 perlakuan dan 3 kali ulangan. 10 Perlakuan yang diberikan adalah P_0 = pupuk anorganik 100%, P_1 = bokashi + pupuk anorganik 100%, P_2 = bokashi + pupuk anorganik 75%, P_3 = Bokashi + pupuk anorganik 50%, P_4 = CMA + pupuk anorganik 100%, P_5 = CMA + pupuk anorganik 75%, P_6 = CMA + pupuk anorganik 50%, P_7 = CMA + bokashi + pupuk anorganik 100%, P_8 = CMA + bokashi + pupuk anorganik 75%, P_9 = CMA + Bokashi + pupuk anorganik 50%.

Persiapan penelitian dimulai dari isolasi spora mikoriza dengan mengambil tanah sampel sebanyak 100 gram, kemudian diperlakukan dengan metode *sieving and decanting*. Selanjutnya dilakukan perbanyakan CMA pada jagung dengan media tanah steril. Perbanyakan mikoriza bertujuan untuk menyediakan jumlah mikoriza yang dibutuhkan pada penelitian di lapang. Tanah bermikoriza yang akan dibiakkan diinokulasikan sebanyak ± 10 gram dan diletakkan 2 cm di bawah benih yang telah ditanam. Spora yang diinokulasikan diletakkan dalam corong kertas tisu, kemudian benih jagung dilapisi dengan tanah. Tanaman dipanen setelah berumur ± 30 hari dengan cara membongkar akar beserta tanahnya untuk mendapatkan spora yang kemudian dibuat menjadi tablet dan dilakukan pengamatan mikroskopis serta dihitung kerapatan spora mikorizanya di laboratorium. Kerapatan spora setelah dihitung pada setiap 1 gram tanah terdapat 3 spora.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan persiapan lahan dengan pembuatan bedengan. Aplikasi bokashi dilakukan 10 hari sebelum penanaman. Penanaman jagung menggunakan sistem *double row* dengan jarak tanam jagung 40 cm x 25 cm dan jarak antar bedeng 110 cm. Kemudian peletakkan benih diikuti dengan pengaplikasian CMA. Pemupukan dilakukan melalui 3 tahap, yaitu pemupukan dasar (penanaman), pemupukan susulan I (14 hst), dan pemupukan susulan II (28 hst).

Terdapat tiga pengamatan yaitu pengamatan pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, indeks luas daun, bobot kering total tanaman, dan laju pertumbuhan tanaman.

Dhona Puspita Ningrum: *Aplikasi Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA)*.....

Pengamatan hasil tanaman meliputi panjang tongkol, diameter tongkol, bobot kering tongkol, bobot kering biji, bobot hasil biji (ton ha^{-1}), dan bobot 100 biji. Pengamatan penunjang meliputi analisis tanah, analisis bokashi, dan analisis derajat infeksi mikoriza. Pengamatan dilakukan pada umur 14, 28, 35 dan 56 hst (pertumbuhan), serta umur 80 hst (panen). Analisis data menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5 %. Hasil analisis ragam yang nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi bokashi, CMA, dan perbedaan dosis pupuk anorganik berbeda nyata pada pengamatan umur 14 dan 28 hst, dimana adanya penambahan bokashi dan CMA mempunyai jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan hanya menggunakan pupuk anorganik (Tabel 1).

Peningkatan jumlah daun disebabkan karena pembentukan daun dipengaruhi oleh penyerapan dan ketersediaan unsur hara, terutama unsur hara makro. Unsur nitrogen sangat berperan dalam pembentukan daun (Erawati, 2010). Dilihat dari hasil analisis tanah dapat diketahui bahwa kandungan N tanah untuk perlakuan P_0 menurun dari 0.07 menjadi 0.06. Penurunan N tersebut diduga karena unsur hara yang diberikan melalui pemberian pupuk anorganik saja telah habis digunakan tanaman, tanpa adanya penambahan bokashi dan CMA dimungkinkan tidak ada unsur hara yang ditambahkan untuk pertumbuhan tanaman selanjutnya. Selain itu pembumbunan yang dilakukan ketika tanaman berumur 21 hst menyebabkan daun terbawah tertimbun oleh tanah. Hal ini dapat menyebabkan ruang

gerak daun terbatas dan daun tidak mampu melakukan fotosintesis secara optimal.

Luas daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi bokashi, CMA, dan perbedaan dosis pupuk anorganik menghasilkan rerata luas daun (cm^2) yang berbeda nyata pada umur pengamatan 56 hst (Tabel 2).

Terlihat pada awal pengamatan pertumbuhan, luas daun tanaman jagung masih belum tampak karena pertumbuhan masih cenderung seragam sehingga belum menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Pengamatan luas daun pada setiap perlakuan menunjukkan bahwa perlakuan dengan rerata luas daun lebih rendah adalah bokashi + pupuk anorganik 50% (P_3). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan bokashi + pupuk 50% kurang mampu meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman.

Bobot kering tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi bokashi, CMA, dan perbedaan dosis pupuk anorganik menghasilkan rerata bobot kering (g) yang berbeda nyata pada umur pengamatan 56 hst (Tabel 3).

Hasil penelitian menunjukkan pemberian bokashi + CMA + pupuk anorganik 75% (P_8) memiliki bobot kering tanaman yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan bokashi dan CMA memberikan tambahan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Dengan adanya tambahan bokashi, maka terdapat masukan bahan organik yang dapat digunakan sebagai sumber energi bagi mikoriza. Semakin banyak mikoriza menginfeksi akan berpengaruh terhadap pemanjangan sel-sel akar, sehingga tanaman mampu mengambil lebih banyak unsur hara dari tanah.

Tabel 1 Rerata jumlah daun akibat aplikasi bokashi, CMA, dan perbedaan dosis pupuk anorganik pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rerata jumlah daun pada berbagai umur pengamatan(hst)			
	14	28	42	56
Pupuk anorganik 100%	3.83 a	6.33 a	9.00	10.50
Bokashi + pupuk anorganik 100%	4.00 ab	6.72 ab	9.39	10.56
Bokashi + pupuk anorganik 75%	4.06 ab	6.56 a	9.28	10.39
Bokashi + pupuk anorganik 50%	4.17 bc	6.78 ab	9.33	10.28
CMA + pupuk anorganik 100%	3.83 a	6.72 ab	9.78	10.94
CMA + pupuk anorganik 75%	4.17 bc	7.39 bc	9.83	10.72
CMA + pupuk anorganik 50%	4.11 abc	7.33 bc	9.44	10.33
Bokashi + CMA + pupuk anorganik 100%	4.39 c	6.89 abc	9.28	10.17
Bokashi + CMA + pupuk anorganik 75%	4.28 bc	7.50 c	9.67	10.56
Bokashi + CMA + pupuk anorganik 50%	4.22 bc	7.33 c	9.89	11.17
BNT 5%	0.28	0.70	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; n=3; hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata.

Tabel 2 Rerata luas daun akibat aplikasi bokashi, CMA, dan perbedaan dosis pupuk anorganik pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rerata jumlah daun pada berbagai umur pengamatan(hst)			
	14	28	42	56
Pupuk anorganik 100%	132.31	485.48	2872.97	3221.58 abc
Bokashi + pupuk anorganik 100%	141.57	451.76	3405.07	3904.17 d
Bokashi + pupuk anorganik 75%	149.53	501.87	2681.48	3125.95 ab
Bokashi + pupuk anorganik 50%	156.31	584.76	2975.86	2788.49 a
CMA + pupuk anorganik 100%	127.84	456.94	3281.90	3266.57 abc
CMA + pupuk anorganik 75%	112.02	560.94	2776.07	3656.39 bcd
CMA + pupuk anorganik 50%	112.34	505.91	2464.98	3578.25 bcd
Bokashi + CMA + pupuk anorganik 100%	125.57	379.52	2859.65	3765.04 cd
Bokashi + CMA + pupuk anorganik 75%	155.98	548.99	2932.76	3635.79 bcd
Bokashi + CMA + pupuk anorganik 50%	136.72	672.04	2952.96	3737.93 cd
BNT 5%	tn	tn	tn	587.39

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; n=3; hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata.

Dhona Puspita Ningrum: *Aplikasi Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA)*.....

Tabel 3 Rerata bobot kering tanaman akibat aplikasi bokashi, CMA, dan perbedaan dosis pupuk anorganik pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rerata bobot kering tanaman (g) pada berbagai umur pengamatan (hst)			
	14	28	42	56
Pupuk anorganik 100%	0.43	3.01	36.00	39.50 ab
Bokashi + pupuk anorganik 100%	0.43	3.39	45.67	45.33 abc
Bokashi + pupuk anorganik 75%	0.46	3.18	34.42	44.33 abc
Bokashi + pupuk anorganik 50%	0.46	3.38	31.08	35.17 a
CMA + pupuk anorganik 100%	0.46	3.09	41.08	43.75 abc
CMA + pupuk anorganik 75%	0.31	3.32	36.75	37.00 a
CMA + pupuk anorganik 50%	0.35	2.89	33.67	39.08 ab
Bokashi + CMA + pupuk anorganik 100%	0.38	3.18	36.00	50.08 bc
Bokashi + CMA + pupuk anorganik 75%	0.50	4.04	46.67	55.50 c
Bokashi + CMA + pupuk anorganik 50%	0.42	3.98	38.67	53.58 c
BNT 5%	tn	tn	tn	12.84

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; n=3; hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata.

Hal tersebut didukung oleh pernyataan Sieverding *et al.*, (1991) dalam Grant *et al.*, (2005), beberapa hifa memungkinkan untuk meluas hingga 10 cm dari permukaan akar yang seratus kali lebih panjang dari rambut akar.

Selain itu hifa memungkinkan akses ke pori-pori tanah yang tidak dapat dieksplorasi oleh akar. Karena itu, sistem akar yang telah membentuk jaringan mikoriza memiliki luas permukaan yang lebih besar untuk menyerap nutrisi dari tanah daripada tanaman tanpa mikoriza.

Diameter tongkol dan bobot kering tongkol

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada parameter komponen hasil diameter tongkol akibat aplikasi bokashi, CMA, dan perbedaan dosis pupuk anorganik (Tabel 4).

Dari hasil penelitian, perlakuan dengan aplikasi CMA, serta bokashi dan CMA memberikan nilai diameter tongkol dan bobot kering tongkol lebih besar dibandingkan perlakuan kontrol (P_0).

Bobot biji per petak panen, hasil biji ton ha^{-1} , dan bobot 100 biji

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada parameter komponen hasil Bobot biji per petak panen, hasil biji ton ha^{-1} , dan bobot 100 biji akibat aplikasi bokashi, CMA, dan perbedaan dosis pupuk anorganik.

Hasil panen menunjukkan perlakuan CMA + pupuk anorganik 100% (P_4) dan 75% (P_5) serta perlakuan kombinasi antara bokashi + CMA + pupuk anorganik 100% (P_7), 75% (P_8), dan 50% (P_9) dapat meningkatkan hasil biji ton ha^{-1} masing-masing sebesar 56.66%, 52.22%, 50.51%, 40.27%, dan 38.57%, bila dibandingkan dengan hasil biji ton ha^{-1} pada tanaman yang hanya dipupuk dengan pupuk anorganik 100% tanpa adanya tambahan bokashi dan CMA. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Margarettha dan Mahbub (2008), teknologi cendawan mikoriza dapat digunakan untuk meningkatkan hasil usaha jagung, dimana terjadi kenaikan hasil sebesar 11,5%. Selain itu, hasil tersebut didukung oleh analisis tanah setelah perlakuan (Tabel 5) yang menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan unsur hara N, P, dan K.

Dhona Puspita Ningrum: *Aplikasi Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA)*.....

Tabel 4 Komponen hasil tanaman jagung dan penurunan penggunaan pupuk anorganik akibat aplikasi bokashi, CMA, dan perbedaan dosis pupuk anorganik

Perlakuan	Diameter tongkol (cm)	Bobot kering tongkol (g)	Bobot biji per petak (g)	Hasil biji (ton ha-1)	Bobot 100 biji (g)	Penurunan Pupuk Anorganik (%)
Pupuk anorganik 100%	3.88 ab	79.94 a	381.00 a	2.93 a	29.67 bc	0
Bokashi + pupuk anorganik 100%	4.04 abcd	102.50 bc	505.67 c	3.89 c	30.00 bc	32.76
Bokashi + pupuk anorganik 75%	3.95 abc	99.45 bc	501.00 c	3.85 c	27.33 ab	56.40
Bokashi + pupuk anorganik 50%	3.85 a	85.83 ab	410.00 ab	3.15 ab	25.00 a	57.50
CMA + pupuk anorganik 100%	4.21 d	109.33 cd	528.33 cd	4.06 cd	30.33 bc	38.57
CMA + pupuk anorganik 75%	4.13 bcd	107.89 cd	533.67 cd	4.11 cd	32.33 c	65.27
CMA + pupuk anorganik 50%	4.14 bcd	100.17 bc	497.67 bc	3.83 bc	29.33 bc	80.72
Bokashi + CMA + pupuk anorganik 100%	4.27 d	116.83 cd	580.00 cd	4.46 cd	30.33 bc	52.22
Bokashi + CMA + pupuk anorganik 75%	4.16 cd	121.55 d	597.33 d	4.59 d	29.67 bc	81.66
Bokashi + CMA + pupuk anorganik 50%	4.15 cd	114.83 cd	573.33 cd	4.41 cd	30.67 bc	100.51
BNT 5%	0,26	17,49	89,38	0,69	3,76	

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; n=3; hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata.

Tabel 5 Hasil analisis tanah

Contoh Tanah	Ph 1 : 1		C. Organik	N. total	C/N	Bahan Organik	P. Bray1	K	KTK
	H ₂ O	KCl 1N						NH4OAC1N pH : 7	
			%.....			%	mg kg-1	me/100g	
Awal	6.3	4.6	0.51	0.07	7	0.88	1.75	0.43	22.41
P0	5.53	4.96	0.83	0.084	8.54	1.43	3.5	0.26	22.46
P1	6.08	5.56	1.33	0.105	12.67	2.29	5.71	0.30	23.80
P2	6.09	5.55	1.06	0.104	10.19	1.83	4.62	0.24	23.06
P3	6.73	6.23	1.02	0.101	10.10	1.76	4.60	0.20	25.90
P4	5.79	5.29	1.00	0.100	10.00	1.72	5.71	0.27	24.20
P5	5.80	5.30	1.05	0.104	10.10	1.81	6.29	0.28	23.30
P6	5.88	5.37	1.20	0.106	11.32	2.07	7.43	0.38	22.70
P7	6.48	5.98	1.36	0.146	12.74	3.20	10.29	0.41	22.50
P8	8.22	7.72	1.29	0.108	11.94	2.22	8.57	0.20	23.90
P9	6.35	5.85	1.20	0.105	11.43	2.07	5.71	0.40	23.90

Keterangan : KTK = Kapasitas Tukar Kation.

Unsur N dan P merupakan unsur paling penting bagi pertumbuhan, sehingga apabila keberadaan unsur tersebut kurang maka pertumbuhan tanaman tidak akan maksimal. Menurut Erawati (2010) pada pertumbuhan vegetatif proses fotosintesis berlangsung dengan kapasitas tinggi. Akibatnya, kebutuhan hara kian besar terutama unsur N sehingga bila kekurangan akan menyebabkan tanaman tumbuh kerdil, pembungaan terhambat, dan pertumbuhan akar terbatas sehingga produksi rendah, sedangkan kebutuhan akan unsur P meningkat hingga 45% ketika rambut mulai muncul. Kekurangan P menyebabkan malai terlambat keluar, pengisian tongkol terganggu, pemasakan biji lambat dan biji kecil.

Penurunan pemberian pupuk anorganik pada produksi benih tanaman jagung ketan

Penurunan Peningkatan jumlah produksi biji ton ha⁻¹ diikuti pula oleh adanya penurunan dalam pemberian pupuk anorganik. Pupuk anorganik dapat diminimalisir dengan adanya aplikasi CMA dan atau bokashi.

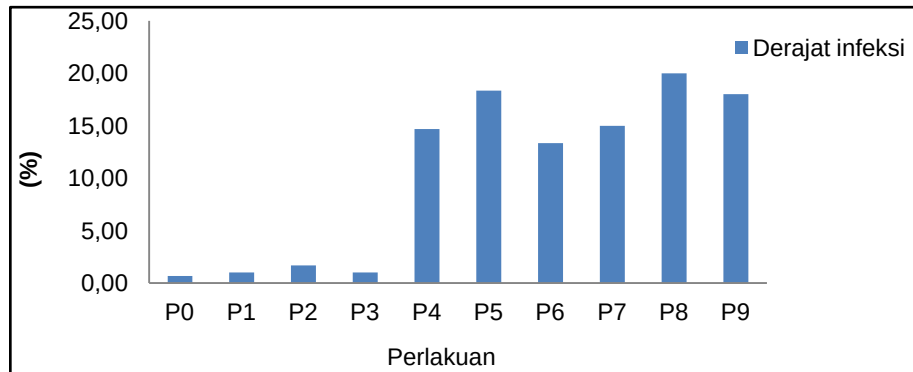
Penambahan bokashi dan atau CMA dapat meminimalisir pemberian pupuk anorganik pada perlakuan bokashi + pupuk anorganik 100% (P₁), bokashi + pupuk anorganik 75% (P₂), bokashi + pupuk anorganik 50% (P₃), CMA + pupuk anorganik 100% (P₄), CMA + pupuk anorganik 75% (P₅), CMA+pupuk anorganik 50% (P₆), CMA + bokashi + pupuk anorganik 100% (P₇), CMA + bokashi + pupuk anorganik 75% (P₈), CMA + bokashi + pupuk anorganik 50% (P₉) masing-masing sebesar 32.76%, 56.40%, 57.5%, 38.57%, 65.27%, 80.72%, 52.22%, 81.66%, dan 100.51%. Pemberian bokashi dan CMA serta pupuk anorganik 50% merupakan perlakuan dengan penurunan pemberian pupuk anorganik tertinggi yaitu

dapat meminimalisir penggunaan pupuk anorganik hingga 100,51%. Hal tersebut diduga karena adanya bokashi yang mengandung bahan organik serta CMA mampu memberikan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Pratikno *et al.* (2002) melaporkan masukan bahan organik berpengaruh nyata meningkatkan infeksi mikoriza di akar tanaman jagung dan jumlah spora mikoriza di daerah perakaran.

Derajat infeksi mikoriza

Hasil pengamatan mikroskopis akar tanaman jagung menunjukkan bahwa aplikasi bokashi, CMA, dan perbedaan dosis pupuk anorganik memberikan pengaruh terhadap derajat infeksi mikoriza pada akar. Derajat infeksi mikoriza akibat aplikasi bokashi, CMA, dan perbedaan dosis pupuk anorganik terlihat pada gambar 1.

Peningkatan jumlah infeksi mikoriza pada akar disebabkan karena adanya peningkatan metabolisme tanaman seperti fotosintesis. Dalam proses fotosintesis, hasil berupa fotosintat kemudian disalurkan tanaman ke akar sebagai sumber karbon bagi cendawan mikoriza. Dengan adanya suplai karbon dari tanaman memungkinkan mikoriza berkembang dengan membentuk spora yang lebih banyak. Adanya hasil infeksi yang lebih tinggi pada perlakuan pencampuran CMA dan bokashi dibandingkan dengan perlakuan CMA diduga karena terdapat masukan tambahan bahan organik dari bokashi. Masukan bahan organik dari bokashi dapat menyediakan sumber energi bagi mikoriza sehingga dapat meningkatkan aerasi tanah dan pada akhirnya dapat meningkatkan jumlah spora mikoriza di daerah perakaran. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Pratikno *et al.* (2002) yang melaporkan masukan bahan organik berpengaruh nyata meningkatkan infeksi mikoriza di akar tanaman jagung dan jumlah spora mikoriza di daerah perakaran.



Gambar 1 Grafik Rerata derajat infeksi mikoriza pada akar tanaman jagung di berbagai perlakuan (P₀ = pupuk anorganik 100%, P₁ = bokashi + pupuk anorganik 100%, P₂ = bokashi + pupuk anorganik 75%, P₃ = bokashi + pupuk anorganik 50%, P₄ = CMA + pupuk anorganik 100%, P₅ = CMA + pupuk anorganik 75%, P₆ = CMA + pupuk anorganik 50%, P₇ = CMA + bokashi + pupuk anorganik 100%, P₈ = CMA + bokashi + pupuk anorganik 75%, P₉ = CMA + bokashi + pupuk anorganik 50%)

KESIMPULAN

Aplikasi pupuk bokashi dan atau CMA secara umum memberikan pertumbuhan dan hasil produksi benih jagung ketan yang lebih baik dibandingkan tanpa ada penambahan bokashi dan atau CMA.

Aplikasi bokashi + CMA + pupuk anorganik 75%, bokashi + CMA + pupuk anorganik 100%, bokashi + CMA + pupuk anorganik 50%, CMA + pupuk anorganik 75% dan CMA + pupuk anorganik 100%, mampu menghasilkan hasil biji ton ha⁻¹ masing-masing sebesar 4.59 ton ha⁻¹, 4.46 ton ha⁻¹, 4.41 ton ha⁻¹, 4.11 ton ha⁻¹, 4.06 ton ha⁻¹, sehingga terdapat peningkatan masing-masing sebesar 56.66%, 52.22%, 50.51%, 40.27%, dan 38.57% dibandingkan dengan hasil biji ton ha⁻¹ pada tanaman yang hanya dipupuk dengan pupuk anorganik 100%, sebesar 2.93 ton ha⁻¹.

Penambahan bokashi dan atau CMA dapat meminimalisir pemberian pupuk anorganik pada perlakuan bokashi + pupuk anorganik 100% (P₁), bokashi + pupuk anorganik 75% (P₂), bokashi + pupuk anorganik 50% (P₃), CMA + pupuk anorganik 100% (P₄), CMA + pupuk anorganik 75% (P₅), CMA+pupuk anorganik 50% (P₆), CMA + bokashi + pupuk anorganik 100% (P₇), CMA + bokashi + pupuk anorganik 75% (P₈), CMA + bokashi + pupuk anorganik 50% (P₉) masing-masing sebesar 32.76%, 56.40%,

57.5%, 38.57%, 65.27%, 80.72%, 52.22%, 81.66%, dan 100.51%.

DAFTAR PUSTAKA

- Erawati, T. R. 2010. Identifikasi Gejala Kekurangan Unsur Hara Pada Tanaman Jagung. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Nusa Tenggara Barat.
- Grant, C., S. Bittman, M. Montreal, C. Plenchette, dan C. Morel. 2005. Soil and Fertilizer Phosphorus: Effects on Plant P Supply and Mycorrhizal Development. *Canadian Journal of Plant Science*.
- Hendroko, R. dan R. Prihamantoro, 2006. Petunjuk Budidaya Jarak Pagar. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Lingga, P. dan Marsono. 2001. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mahendradatta dan Tawali. 2008. Jagung dan Diversifikasi Produk Olahannya. Masagena Press. Makassar.
- Pratikno H., Syekhfani, Y. Nuraini dan Eko Handayanto. 2002. Pemanfaatan biomasa flora untuk meningkatkan ketersediaan dan serapan P pada Tanah berkapur di DAS Brantas Hulu Malang Selatan. Biosain. 2: 78-91.
- Seminar Nasional Pertanian Organik. 1997. Pedoman Pengantar EM bagi

Dhona Puspita Ningrum: *Aplikasi Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA)*.....

Negara-Negara Asia Pasifik Nature
Agriculture Network (APNAN).
Yayasan Bumi Lestari. Jakarta

Talanca, A. H. dan A. M. Adnan. 2005.
Mikoriza dan Manfaatnya Pada
Tanaman. Prosiding Seminar Ilmiah
dan Pertemuan Tahunan PEI dan PFI
XVI Komda Sulsel.

Yusnaini, S. 2009. Keberadaan Mikoriza
Vesikular Arbuskular Pada
Pertanaman Jagung yang diberi
Pupuk Organik dan Anorganik jangka
panjang. *J. Tanah Trop.* 14(3):253-
256.