

Pengaruh Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dan Pupuk Fosfat terhadap Serapan P, Pertumbuhan dan Hasil Jagung (*Zea mays* L.) Kultivar DK3.

Edi Supriyadi¹⁾ dan Amran Jaenudin

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) pengaruh interaksi antara perlakuan CMA dan Pupuk Fosfat terhadap serapan P, pertumbuhan dan hasil jagung Kultivar DK3, (2) perlakuan CMA dan Pupuk Fosfat yang mempunyai pengaruh terbaik terhadap serapan P, pertumbuhan dan hasil jagung Kultivar DK3, dan (3) korelasi antara komponen pertumbuhan dengan serapan hara P dan hasil jagung Kultivar DK3. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Benih Palawija Plumbon Kecamatan Plumbon Kabupaten Cirebon, dari bulan Mei sampai dengan bulan Juli 2012.

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), pola faktorial. Penelitian terdiri dari dua faktor perlakuan, yaitu CMA dan pupuk fosfat yang diulang 3 kali. Faktor pertama yaitu CMA (C) terdiri dari empat taraf yaitu : c_0 (0 g CMA/lubang), c_1 (10 g CMA/lubang), c_2 (20 g CMA/lubang), dan c_3 (30 g CMA/lubang). Faktor kedua yaitu pupuk fosfat (F) terdiri dari tiga taraf yaitu : f_1 (36 kg P_2O_5 /ha), f_2 (45 kg P_2O_5 /ha), dan f_3 (54 kg P_2O_5 /ha).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) terjadi interaksi antara perlakuan Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dan Pupuk Fosfat terhadap tinggi tanaman, jumlah tongkol per petak, bobot pipilan kering per petak dan serapan P tanaman. Perlakuan CMA dan pupuk fosfat secara mandiri berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batan, panjang tongkol, diameter tongkol, bobot pipilan kering per tanaman dan bobot 100 butir biji kering jagung, (2) perlakuan Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) 20 g/lubang yang dikombinasikan dengan pupuk fosfat 45 kg P_2O_5 /ha, memberikan pengaruh baik terhadap tinggi tanaman (158,07 cm), jumlah tongkol per petak (78,75 buah), bobot pipilan kering per petak (5,81 kg) dan serapan P tanaman (0,74% P_2O_5), dan (3) terdapat hubungan positif yang signifikan nyata antara tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun terhadap serapan P tanaman dan hasil pipilan per petak.

Kata kunci: Cendawa Mikoriza Arbuskular (CMA), Pupuk Fosfat, dan Jagung Kultivar DK3

PENDAHULUAN

Kebutuhan akan konsumsi jagung di terus meningkat. Hal ini didasarkan pada makin meningkatnya tingkat konsumsi perkapita per tahun dan semakin meningkatnya jumlah penduduk. Jagung merupakan bahan dasar/bahan olahan untuk minyak goreng, tepung maizena, ethanol, asam organik, makanan kecil dan industri pakan ternak. Pakan ternak untuk unggas membutuhkan jagung sebagai komponen utama sebanyak 51,40%.

Penelitian oleh berbagai institusi pemerintah maupun swasta telah

menghasilkan teknologi budidaya jagung dengan produktivitas 4,5 - 10,0 ton/ha, tergantung pada potensi lahan dan teknologi produksi yang diterapkan (Subandi dkk., 2006). Produktivitas jagung nasional baru mencapai 3,4 ton/ha (Hafsah, 2004). Salah satu faktor yang menyebabkan besarnya senjang hasil jagung antara di tingkat penelitian dengan di tingkat petani adalah lambannya proses diseminasi dan adopsi teknologi.

Pupuk merupakan salah satu komponen teknologi yang telah terbukti

memiliki peranan penting dalam peningkatan produksi berbagai komoditas pertanian. Tujuan pemupukan antara lain adalah memberikan tambahan unsur hara bagi tanaman agar kebutuhan hara selama pertumbuhannya tercukupi yang selanjutnya akan mendukung pertumbuhan dan hasil yang lebih baik bagi tanaman (Pinus Lingga, 2003).

Sebagian besar penyebab kekurangan unsur hara di dalam tanah adalah karena jumlah unsur hara (makro) sedikit atau dalam bentuk tidak tersedia yaitu diikat oleh mineral liat atau ion-ion yang terlarut dalam tanah. Untuk meningkatkan kuantitas unsur hara makro terutama P dapat dilakukan dengan meningkatkan peran mikroba penambat P simbiotik dan non simbiotik.

Salah satu mikroorganisme tanah yang dapat meningkatkan penyerapan unsur hara tanaman adalah Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) (Sleeverding, 1991). CMA merupakan salah satu mikroorganisme potensial karena dengan pemberian CMA pada tanaman dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman dengan jalan meningkatkan penyerapan unsur hara terutama fosfor.

Dalam pertumbuhan jagung sangat tergantung pada mikroriza, karena ketersediaan P dalam jumlah optimal dapat mempercepat pematangan dan pengangkutan nutrisi dari organ tanaman ke biji, sehingga pembentukan biji dapat sempurna (Putra, 1993). Secara tidak langsung CMA berpengaruh terhadap pengikatan N, dimana CMA menyumbangkan P untuk penambatan N. Penambatan N hanya berjalan jika tersedia P dalam jumlah yang cukup diperakaran (Santosa, 1999). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi korelasi antara perlakuan Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dan Pupuk Fosfat terhadap serapan P, pertumbuhan dan hasil jagung (*Zea mays* L.) Kultivar DK3.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Benih Palawija Plumbon Kecamatan Plumbon Kabupaten Cirebon, dari bulan Mei sampai Juli 2012

Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih jagung hibrida kultivar DK3, pupuk fosfat, inokulan Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) merk Mycofer, KCl, insektisida (Prevaton dan Oscar), dan fungisida (Difenokonazol). Alat-alat yang digunakan meliputi : alat pengolahan tanah (cangkul/traktor), ajir, meteran, hand sprayer, timbangan, *Moisture Tester* (pengukur kadar air), ajir bambu, tambang plastik, tali rafia, karung goni dan kantong plastik.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), pola faktorial. Terdiri dari dua faktor perlakuan yaitu faktor CMA (C), yaitu c_0 (0 g CMA/ lubang tanam), c_1 (10 g CMA/ lubang tanam), c_2 (20 g CMA/ lubang tanam) dan c_3 (30 g CMA/ lubang tanam) dan perlakuan pupuk fosfat (F), yaitu f_1 (36 kg P_2O_5 /ha), f_2 (45 kg P_2O_5 /ha), dan f_3 (54 kg P_2O_5 /ha) dan diulang tiga kali.

Percobaan ini dilaksanakan dengan tahap kegiatan, pengolahan tanah, penanaman, penyulaman, pemeliharaan tanaman (penyiangan, penyiraman, dan pembumbunan), dan panen dilakukan pada umur 96 hari setelah tanam. Pengamatan penunjang meliputi : kondisi lingkungan (cuaca pada waktu percobaan), gulma dan serangan hama dan penyakit, serta umur berbunga dan umur panen. Pengamatan utama meliputi : analisis tanah setelah percobaan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, jumlah tongkol per tanaman, panjang tongkol tanpa kelobot, diameter tongkol tanpa kelobot, jumlah tongkol per petak, bobot 100 biji kering jagung, bobot kering per tanaman dan hasil jagung pipilan kering per petak.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diuji, digunakan analisis varian melalui uji F dengan model linier sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + r_i + c_j + f_k + (cf)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

Untuk menguji signifikansi beda dua rata-rata perlakuan, maka analisis data dilanjutkan dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada taraf nyata 5 persen.

Untuk mengetahui hubungan antara peubah respon Y (pertumbuhan dan hasil jagung) dan peubah respon X (CMA dan pupuk fosfat), digunakan analisis regresi, dengan menggunakan persamaan Regresi Kuadratik. Untuk mengetahui hubungan antara komponen pertumbuhan dengan serapan unsur P dan hasil jagung dilakukan uji kolerasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan Penunjang

Keadaan curah hujan selama percobaan rata-rata 38,06 mm per bulan, dengan hari hujan rata-rata 6 hari per bulan. Hama yang menyerang tanaman jagung selama percobaan berlangsung adalah lalat bibit dan ulat daun. Lalat bibit menyerang titik tumbuh tanaman sehingga daun yang muda kelihatan layu dan mati. Serangan terjadi dua kali yaitu pada umur 7 dan 14 hari setelah tanam. Ulat daun menyerang daun jagung pada tanaman berumur 29 hari setelah

tanam. Pengendalian kedua hama tersebut dilakukan penyemprotan dengan menggunakan Prevaton dengan konsentrasi 2 cc/l air. Selama percobaan berlangsung tidak terdapat serangan penyakit.

Pertumbuhan tanaman selama percobaan relatif baik, dengan daya tumbuh tanaman jagung mencapai 94%, Tanaman jagung berbunga umur 60 hari setelah tanam. Tanaman jagung dipanen pada umur 90 hari setelah tanam.

Pengamatan Utama

1. Tinggi Tanaman

Terjadi pengaruh interaksi antara Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dan Pupuk Fosfat terhadap tinggi tanaman pada umur 56 hari setelah tanam. Tetapi pada umur 28 dan 42 hari setelah tanam tidak terjadi interaksi. Namun secara mandiri CMA dan pupuk fosfat berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 28, dan 42 hari setelah tanam. (Lihat Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh Cedawan Mikoriza Arbiskular (CMA) dan Pupuk Fosfat terhadap Tinggi Tanaman Umur 28 dan 42 Hari Setelah Tanam (HST)

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	
	28 HST	42 HST
1. Pengaruh CMA		
c ₁ (0 g CMA/lubang)	103,68 a	124,40 a
c ₂ (10 g CMA/lubang)	109,98 b	128,04 a
c ₃ (20 g CMA/lubang)	115,33 b	134,10 b
c ₄ (30 g CMA/lubang)	110,71 b	123,37 a
2. Pengaruh Pupuk Fosfat		
f ₁ (36 kg P ₂ O ₅ /ha)	107,27 a	124,41 a
f ₂ (45 kg P ₂ O ₅ /ha)	113,22 b	131,23 b
f ₃ (54 kg P ₂ O ₅ /ha)	109,29 ab	127,54 ab

Keterangan: Angka rata-rata yang mengikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berbeda Duncan pada taraf nyata 5%.

Pada umur 28 hari setelah tanam, pemberian inokulasi CMA 10 g, 20 g dan 30g/lubang (c₁, c₂ dan c₃) tidak berbeda nyata, tetapi ketiganya berbeda nyata bila dibandingkan dengan tanpa pemberian CMA (c₀). Hal ini diduga CMA mampu memperluas permukaan serapan hara dan air dengan adanya hifa yang dimiliki oleh CMA. Selain itu inokulasi CMA juga dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman, dengan adanya hifa-hifa eksternal dari CMA yang

dapat memperluas jangkauan akar untuk mengabsorpsi unsur hara terutama fosfat.

Pada umur 42 hari setelah tanam menunjukkan bahwa perlakuan CMA 20 g/lubang (c₂) memberikan tinggi tanaman tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pemberian CMA mampu meningkatkan penyerapan hara dan memberikan pertumbuhan tanaman yang lebih baik, seperti halnya pada tinggi tanaman. Hasil yang sama juga dilaporkan oleh Kabirun (2002) bahwa dengan

pemberian CMA 20 g pada tanaman jagung pada tanah entisol mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman serta bobot kering tanaman.

Secara mandiri pupuk fosfat memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman pada umur 28 dan 42 hari setelah tanam. Perlakuan pupuk fosfat 45 kg P₂O₅/ha (f₂), memberikan tinggi tanaman tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan pupuk fosfat 36 kg P₂O₅/ha (f₁), tetapi tidak berbeda

nyata dengan perlakuan pupuk fosfat 54 kg P₂O₅/ha (f₃). Hal ini peningkatan takaran pupuk sampai 45 kg P₂O₅/ha memberikan peningkatan bobot kering tanaman (Syafruddin dkk., 2006).

Pada umur 56 setelah tanam terjadi pengaruh interaksi antara Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dan Pupuk Fosfat terhadap tinggi tanaman, seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Cedawan Mikoriza Arbiskular (CMA) dan Pupuk Fosfat terhadap Tinggi Tanaman Umur 56 Hari Setelah Tanam (HST)

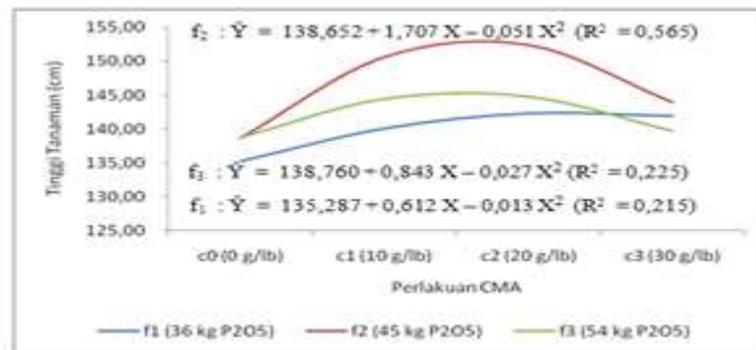
CMA (g/lubang)	Takaran Pupuk Fosfat (kg P ₂ O ₅ /ha)		
	f ₁ (36 kg /ha)	f ₂ (45 kg/ha)	f ₃ (54 kg /ha)
c ₁ (0 g CMA/lubang)	135,00 a A	140,60 a A	137,63 a A
c ₂ (10 g CMA/lubang)	141,07 a A	144,73 a A	147,87 b A
c ₃ (20 g CMA/lubang)	141,87 a A	158,07 b B	141,43 ab A
c ₄ (30 g CMA/lubang)	143,13 a A	141,63 a A	140,87 ab A

Keterangan: Angka rata-rata yang mengikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berbeda Duncan pada taraf nyata 5%.

Tinggi tanaman tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan CMA 20 g/lubang dan takaran pupuk fosfat 45 kg P₂O₅/ha (c₂f₂), yaitu sebesar 158,07 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini membuktikan bahwa dengan perlakuan CMA dan takaran pupuk fosfat yang berbeda dapat berpengaruh terhadap tinggi tanaman. Hal ini

disebabkan fungsi CMA dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman adalah : sebagai fasilitator dalam penyerapan berbagai unsur hara, dan sebagai penstabil tanah (stabilator agregat tanah).

Bentuk hubungan antara perlakuan CMA dan pupuk fosfat terhadap tinggi tanaman umur 56 hari setelah tanam dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Garis Hubungan Regresi antara CMA dengan Tinggi Tanaman Umur 56 Hari Setelah Tanam pada Berbagai Takaran Pupuk Fosfat

Pada takaran pupuk fosfat 36 kg P₂O₅ (f₁), dengan persamaan regresi $\hat{Y} = 135,287 +$

$0,612 X - 0,013 X^2$ ($R^2 = 0,215$), dengan titik optimum CMA 23,54 g/lubang,

menghasilkan tinggi tanaman 142,49 cm. Pada takaran pupuk fosfat 45 kg P₂O₅ (f₂) dengan persamaan regresi $\hat{Y} = 138,652 + 1,707 X - 0,051 X^2$ (R² = 0,565), dengan titik optimum CMA 16,74 g/lubang, menghasilkan tinggi tanaman 152,94 cm. Sedangkan pada takaran pupuk fosfat 54 kg P₂O₅ (f₃) dengan persamaan regresi $\hat{Y} = 138,760 + 0,843 X - 0,027 X^2$ (R² = 0,225), dengan titik optimum CMA 15,61 g/lubang, menghasilkan tinggi tanaman 145,34 cm.

2. Diameter Batang

Tidak terjadi pengaruh interaksi antara Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dan Pupuk Fosfat terhadap diameter pada setiap periode pengamatan. Namun secara mandiri CMA dan pupuk fosfat berpengaruh nyata terhadap diameter batang umur 28, 42 dan 56 hari setelah tanam. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Cedawan Mikoriza Arbiskular (CMA) dan Pupuk Fosfat terhadap Diameter Batang

Perlakuan	Diameter Batang (cm)		
	28 HST	42 HST	56 HST
1. Pengaruh CMA			
c ₁ (0 g CMA/lubang)	1,53 a	1,68 a	2,03 a
c ₂ (10 g CMA/lubang)	153 a	1,73 ab	2,07 a
c ₃ (20 g CMA/lubang)	1,63 b	1,79 b	2,15 b
c ₄ (30 g CMA/lubang)	1,66 b	1,75 ab	2,09 a
2. Pengaruh Pupuk Fosfat			
f ₁ (36 kg P ₂ O ₅ /ha)	1,51 a	1,67 a	2,05 a
f ₂ (45 kg P ₂ O ₅ /ha)	1,72 b	1,82 b	2,13 b
f ₃ (54 kg P ₂ O ₅ /ha)	1,53 a	1,73 a	2,07 a

Keterangan: Angka rata-rata yang mengikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berbeda Duncan pada taraf nyata 5%.

Pada umur 28 hari setelah tanam secara mandiri pemberian CMA dan pupuk fosfat berpengaruh nyata terhadap diameter batang. Perlakuan c₂ dan c₃ (20 g dan 30 g/lubang) memberikan diameter batang tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan c₀ dan c₁ (0 dan 10 g/lubang). Pada umur 42 hari setelah tanam, pemberian CMA 20 g/lubang (c₂) memberikan pengaruh baik terhadap diameter batang dan berbeda nyata dengan tanpa perlakuan CMA (c₀), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan CMA 10 g/lubang dan 30 g per lubang (c₁ dan c₃). Kemudian pada akhir pengamatan (56 hari setelah tanam), menunjukkan bahwa perlakuan 20 g CMA/lubang memberikan diameter batang tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan pemberian CMA 20 g/lubang sesuai dengan tuntutan tanaman,

sehingga dapat meningkatkan serapan unsur hara oleh tanaman dan kemudian dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman, seperti halnya diameter batang.

Secara mandiri pupuk fosfat berpengaruh terhadap diameter batang pada setiap periode pengamatan. Perlakuan takaran pupuk fosfat 45 kg P₂O₅/ha (f₂), memberikan diameter batang jagung tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

3. Jumlah Daun

Tidak terjadi pengaruh interaksi antara Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dan Pupuk Fosfat terhadap jumlah daun pada setiap periode pengamatan. Namun secara mandiri CMA dan pupuk fosfat berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Cedawan Mikoriza Arbiskular (CMA) dan Pupuk Fosfat terhadap Jumlah Daun

Perlakuan	Diameter Batang (cm)		
	28 HST	42 HST	56 HST
1. Pengaruh CMA			
c ₁ (0 g CMA/lubang)	4,02 a	5,09 a	11,67 a
c ₂ (10 g CMA/lubang)	4,20 a	5,23 a	11,93 a
c ₃ (20 g CMA/lubang)	4,59 b	5,61 b	12,67 b
c ₄ (30 g CMA/lubang)	3,89 a	5,07 a	11,77 a
2. Pengaruh Pupuk Fosfat			
f ₁ (36 kg P ₂ O ₅ /ha)	4,01 a	5,18 ab	11,85 a
f ₂ (45 kg P ₂ O ₅ /ha)	4,35 b	5,43 b	12,23 b
f ₃ (54 kg P ₂ O ₅ /ha)	4,17 ab	5,14 a	11,84 a

Keterangan: Angka rata-rata yang mengikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berbeda Duncan pada taraf nyata 5%.

Secara mandiri pemberian CMA berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada setiap periode pengamatan. Perlakuan c₂ (20 g/lubang) memberikan jumlah daun terbanyak dan berbeda nyata lainnya. Hal ini disebabkan pemberian CMA mampu mempengaruhi lingkungan hidup tanaman yang baik, sehingga akar tanaman dapat menyerap unsur hara yang dibutuhkan tanaman, dan pada akhirnya mempengaruhi terhadap jumlah daun jagung.

Secara mandiri takaran pupuk fosfat berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada setiap periode pengamatan. Pada umur

56 hari setelah tanam, takaran pupuk fosfat 45 kg P₂O₅/ha (f₂) memberikan jumlah daun terbanyak dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini berkaitan dengan fungsi P yang sangat penting bagi tanaman.

4. Panjang Tongkol dan Diameter Tongkol

Tidak terjadi pengaruh interaksi antara Cendawan Mikoriza Arbiskular (CMA) dan Pupuk Fosfat terhadap panjang tongkol dan diameter tongkol. Namun secara mandiri CMA dan pupuk fosfat berpengaruh nyata terhadap panjang tongkol dan diameter tongkol (Tabel 5).

Tabel 5. Pengaruh Cedawan Mikoriza Arbiskular (CMA) dan Pupuk Fosfat terhadap Panjang dan Diameter Batang

Perlakuan	Panjang Tongkol (cm)	Diameter Batang (cm)
1. Pengaruh CMA		
c ₁ (0 g CMA/lubang)	19,96 a	4,69 a
c ₂ (10 g CMA/lubang)	21,87 b	4,80 a
c ₃ (20 g CMA/lubang)	22,84 b	5,36 b
c ₄ (30 g CMA/lubang)	22,13 b	5,11 ab
2. Pengaruh Pupuk Fosfat		
f ₁ (36 kg P ₂ O ₅ /ha)	21,53 ab	4,68 a
f ₂ (45 kg P ₂ O ₅ /ha)	22,40 b	5,27 b
f ₃ (54 kg P ₂ O ₅ /ha)	21,40 a	5,02 ab

Keterangan: Angka rata-rata yang mengikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berbeda Duncan pada taraf nyata 5%.

Secara mandiri pemberian CMA berpengaruh nyata terhadap panjang dan diameter tongkol. Perlakuan pemberian CMA c₁, c₂ dan c₃ (10 g, 20 g dan 30 g/lubang) memberikan panjang tongkol tertinggi dan

berbeda nyata dengan tanpa pemberian CMA (c₀). Perlakuan CMA 20 g/lubang (c₂) memberikan diameter tongkol tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, kecuali dengan perlakuan CMA 30 g/lubang (c₃) tidak berbeda nyata. Hal ini terjadi karena

CMA membantu tanaman dalam penyerapan unsur hara terutama fosfat, sehingga pembentukan tongkol dapat meningkat.

Secara mandiri pemberian takaran pupuk fosfat berpengaruh nyata terhadap panjang dan diameter tongkol. Perlakuan takaran pupuk fosfat 45 kg P₂O₅/ha (f₂) memberikan panjang tongkol dan diameter tongkol tertinggi dan berbeda nyata takaran pupuk fosfat 36 kg P₂O₅/ha (f₁), tetapi tidak berbeda nyata dengan takaran pupuk fosfat 54 kg P₂O₅/ha (f₃). Hal ini diduga disebabkan oleh kadar P tersedia dalam tanah tinggi,

sehingga ketersediaan P ini berperan dalam pembelahan inti sel untuk membentuk sel-sel baru dan memperbesar sel itu sendiri.

5. Jumlah Tongkol per Petak

Berdasarkan hasil perhitungan analisis ragam, terjadi pengaruh interaksi antara Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dan Pupuk Fosfat terhadap jumlah tongkol per petak. Untuk lebih jelasnya pengaruh CMA dan pupuk fosfat terhadap jumlah tongkol per petak, dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dan Pupuk Fosfat terhadap Jumlah Tongkol per Petak

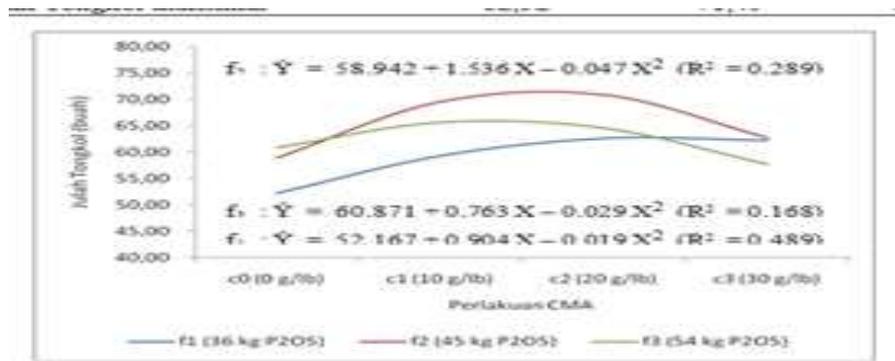
CMA (g/lubang)	Takaran Pupuk Fosfat (kg P ₂ O ₅ /ha)		
	f ₁ (36 kg /ha)	f ₂ (45 kg/ha)	f ₃ (54 kg /ha)
c ₁ (0 g CMA/lubang)	52,08 a A	61,58 a A	60,08 a A
c ₂ (10 g CMA/lubang)	59,58 ab A	61,67 a A	61,67 a A
c ₃ (20 g CMA/lubang)	62,50 b A	78,75 b B	57,50 a A
c ₄ (30 g CMA/lubang)	62,50 b A	60,00 a A	63,33 a A

Keterangan: Angka rata-rata yang mengikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berbeda Duncan pada taraf nyata 5%.

Jumlah tongkol per petak dipengaruhi oleh pemberian pupuk fosfat dan CMA serta kedua perlakuan yang diuji memberikan interaksi yang sangat nyata. Jumlah tongkol per petak tertinggi diperoleh pada kombinasi pemberian CMA 20 g CMA/lubang dan takaran pupuk fosfat 45 kg P₂O₅/ha (c₂f₂), yaitu sebesar 78,75 buah per petak. Jumlah tongkol per petak terendah diperoleh pada perlakuan kombinasi CMA 0 g CMA/lubang dengan takaran pupuk fosfat 36 kg P₂O₅/ha (c₀f₁), yaitu sebanyak 52,08 buah. Hal ini mungkin disebabkan oleh pupuk fosfat dengan takaran 36 kg P₂O₅/ha tanpa pemberian CMA belum mampu menyuplai hara bagi tanaman.

Hubungan antara perlakuan CMA dan pupuk fosfat terhadap jumlah tongkol per petak dapat dilihat pada Gambar 2.

Pada takaran pupuk fosfat 36 kg P₂O₅ (f₁), dengan persamaan regresi $\hat{Y} = 52,167 + 0,904 X - 0,019 X^2$ (R² = 0,489), dengan titik optimum CMA 23,79 g/lubang, menghasilkan jumlah tongkol 62,92 buah per petak. Pada takaran pupuk fosfat 45 kg P₂O₅ (f₂) dengan persamaan regresi $\hat{Y} = 58,942 + 1,536 X - 0,047 X^2$ (R² = 0,289), dengan titik optimum CMA 16,34 g/lubang, menghasilkan jumlah tongkol 71,49 buah per petak. Pada takaran pupuk fosfat 54 kg P₂O₅ (f₃) dengan persamaan regresi $\hat{Y} = 60,871 + 0,763 X - 0,029 X^2$ (R² = 0,168), dengan titik optimum CMA 13,16 g/lubang, dengan menghasilkan jumlah tongkol 65,89 buah per petak.



Gambar 2. Garis Hubungan Regresi antara CMA dengan Jumlah Tongkol Per Petak pada Berbagai Takaran Pupuk Fosfat

6. Bobot Biji Kering per Tanaman dan per Petak

Tidak terjadi pengaruh interaksi antara Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dan

Pupuk Fosfat terhadap bobot biji kering per tanaman. Namun secara mandiri CMA dan pupuk fosfat berpengaruh nyata terhadap bobot biji kering per tanaman (lihat Tabel 7).

Tabel 7. Pengaruh Cedawan Mikoriza Arbiskular (CMA) dan Pupuk Fosfat terhadap Bobot Biji Kering per Tanaman

Perlakuan	Bobot Biji Kering per Tanaman (g)
1. Pengaruh CMA	
c ₁ (0 g CMA/lubang)	108,11 a
c ₂ (10 g CMA/lubang)	110,00 a
c ₃ (20 g CMA/lubang)	116,67 b
c ₄ (30 g CMA/lubang)	108,56 a
2. Pengaruh Pupuk Fosfat	
f ₁ (36 kg P ₂ O ₅ /ha)	107,25 a
f ₂ (45 kg P ₂ O ₅ /ha)	116,67 b
f ₃ (54 kg P ₂ O ₅ /ha)	108,58 a

Keterangan: Angka rata-rata yang mengikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berbeda Duncan pada taraf nyata 5%.

Pemberian 20 g CMA/lubang (c₂) memberikan bobot biji kering per tanaman tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini karena fungsi dari CMA sebagai fasilitator dalam penyerapan berbagai unsur hara, pengendali hayati penyakit tular tanah, penekan stress abiotik (kekeringan, salinitas, logam berat) dan sebagai penstabil tanah (stabilator agregat tanah). Terjadi pengaruh interaksi antara Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dan Pupuk Fosfat terhadap bobot biji kering per petak (lihat Tabel 8).

Bobot biji kering per petak tertinggi diperoleh pada kombinasi pemberian CMA

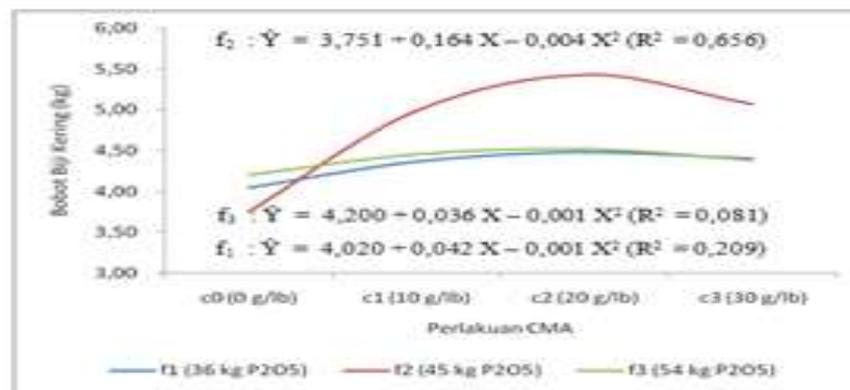
20 g CMA/lubang dan takaran pupuk fosfat 45 kg P₂O₅/ha (c₂f₂), yaitu sebesar 5,81 kg. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Musfal (2008), bahwa meningkatnya hasil tanaman jagung dengan pemberian CMA sebanyak 20 g/pot mampu meningkatkan hasil pipilan kering tertinggi yaitu 153,22 g. Simanungkalit (2005:27), menunjukkan bahwa inokulasi CMA berpengaruh nyata terhadap jumlah biji jagung. Tanaman jagung yang diinokulasi dengan CMA mampu meningkatkan biji jagung sebesar 52,51% bila dibandingkan dengan tanpa inokulasi CMA yaitu sebesar 47,49%.

Tabel 8. Pengaruh Cedawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dan Pupuk Fosfat terhadap Bobot Biji Kering per Petak (kg)

CMA (g/lubang)	Takaran Pupuk Fosfat (kg P ₂ O ₅ /ha)		
	f ₁ (36 kg /ha)	f ₂ (45 kg/ha)	f ₃ (54 kg /ha)
c ₁ (0 g CMA/lubang)	4,02 a A	4,65 b A	4,30 a A
c ₂ (10 g CMA/lubang)	4,03 a A	5,03 b A	4,13 a A
c ₃ (20 g CMA/lubang)	4,26 a A	5,81 c B	4,70 a A
c ₄ (30 g CMA/lubang)	4,72 a A	3,87 a A	4,01 a A

Keterangan: Angka rata-rata yang mengikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berbeda Duncan pada taraf nyata 5%.

Hubungan antara perlakuan CMA dan pupuk fosfat terhadap bobot biji kering per petak dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Hubungan Regresi antara CMA dengan Bobot Biji Kering per Petak pada Berbagai Takaran Pupuk Fosfat

Pada takaran pupuk fosfat 36 kg P₂O₅ (f₁), dengan persamaan regresi $\hat{Y} = 4,020 + 0,042 X - 0,001 X^2$ ($R^2 = 0,209$), diperoleh titik optimum CMA 21 g/lubang, menghasilkan bobot biji kering 4,46 kg per petak.. Pada takaran pupuk fosfat 45 kg P₂O₅ (f₂) dengan persamaan regresi $\hat{Y} = 3,751 + 0,164 X - 0,004 X^2$ ($R^2 = 0,656$), diperoleh titik optimum CMA 20,50 g/lubang, menghasilkan bobot biji kering 5,43 kg per petak. Sedangkan pada takaran pupuk fosfat 54 kg P₂O₅ (f₃) dengan persamaan regresi $\hat{Y} = 4,200 + 0,036 X - 0,001 X^2$ ($R^2 = 0,081$), diperoleh titik optimum CMA 18 g/lubang, menghasilkan bobot biji kering 4,52 kg per petak.

7. Bobot 100 Butir Biji Kering

Tidak terjadi pengaruh interaksi antara Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dan Pupuk Fosfat terhadap bobot 100 butir biji kering. Namun secara mandiri CMA dan pupuk fosfat berpengaruh nyata terhadap bobot 100 butir biji kering (lihat Tabel 9).

Pemberian 20 g CMA/lubang (c₂) dan 30 g CMA/lubang (c₃) memberikan bobot 100 biji jagung tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan 0 g CMA/lubang (c₀) dan 10 g CMA/lubang (c₁). Hal ini karena terjadinya peningkatan penyerapan unsur hara pada tanaman yang bermikriza.

Tabel 9. Pengaruh Cedawan Mikoriza Arbiskular (CMA) dan Pupuk Fosfat terhadap Bobot 1000 Butir Biji Kering

Perlakuan	Bobot 1000 Butir Biji Kering (g)
1. Pengaruh CMA	
c ₁ (0 g CMA/lubang)	23,00 a
c ₂ (10 g CMA/lubang)	23,00 a
c ₃ (20 g CMA/lubang)	24,44 b
c ₄ (30 g CMA/lubang)	24,78 b
2. Pengaruh Pupuk Fosfat	
f ₁ (36 kg P ₂ O ₅ /ha)	22,33 a
f ₂ (45 kg P ₂ O ₅ /ha)	26,25 b
f ₃ (54 kg P ₂ O ₅ /ha)	23,83 a

Keterangan: Angka rata-rata yang mengikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berbeda Duncan pada taraf nyata 5%.

Secara mandiri pupuk fosfat berpengaruh terhadap bobot 100 butir biji jagung. Perlakuan pupuk fosfat 45 kg P₂O₅/ha (f₂), memberikan bobot 100 butir biji jagung tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan aplikasi mikoriza dapat mengurangi penggunaan pupuk utamanya pupuk P, hal ini berkaitan dengan peranan P pada jaringan tanaman dimana

sebagai sumber energi untuk metabolisme, untuk merangsang pertumbuhan akar, dan pengisian biji.

8. Serapan P Tanaman

Terjadi pengaruh interaksi antara Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dan Pupuk Fosfat terhadap serapan P. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh Cedawan Mikoriza Arbiskular (CMA) dan Pupuk Fosfat terhadap Serapan P (%)

CMA (g/lubang)	Takaran Pupuk Fosfat (kg P ₂ O ₅ /ha)		
	f ₁ (36 kg /ha)	f ₂ (45 kg/ha)	f ₃ (54 kg /ha)
c ₁ (0 g CMA/lubang)	0,51 a A	0,61 a B	0,45 a A
c ₂ (10 g CMA/lubang)	0,59 ab A	0,61 a A	0,62 b A
c ₃ (20 g CMA/lubang)	0,59 ab A	0,74 b B	0,60 b C
c ₄ (30 g CMA/lubang)	0,61 b A	0,60 a A	0,66 b A

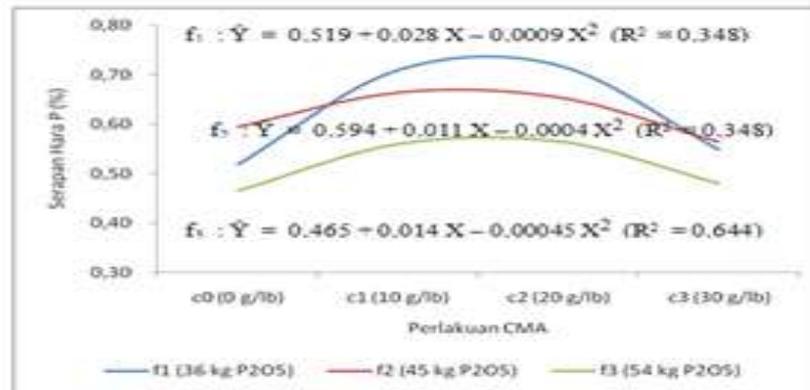
Keterangan: Angka rata-rata yang mengikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berbeda Duncan pada taraf nyata 5%.

Serapan hara P oleh tanaman sangat dipengaruhi oleh pemberian pupuk fosfat dan CMA serta kedua perlakuan yang diuji memberikan interaksi yang nyata. Serapan N tanaman tertinggi diperoleh pada kombinasi pemberian CMA 20 g CMA/lubang dan takaran pupuk fosfat 45 kg P₂O₅/ha (c₂f₂), yaitu sebesar 0,74% P₂O₅. Serapan P tanaman terendah diperoleh pada perlakuan kombinasi CMA 0 g CMA/lubang dengan takaran pupuk fosfat 36 kg dan 54 kg P₂O₅/ha (c₀f₁ dan c₀f₃),

yaitu masing-masing sebesar 0,51% dan 0,45% P₂O₅

Unsur P walaupun ketersediaannya di tanah tinggi, namun tanaman sangat terbatas kemampuannya dalam mengambil unsur tersebut, karena unsure P tidak mobil di tanah serta mudah terfiksasi oleh mineral liat. Menurut Buckman dan Brady (1982) disamping kelarutan hara ditanah factor yang menentukan terhadap serapan hara oleh tanaman adalah jumlah valensi atom yang bersangkutan.

Hubungan antara perlakuan CMA dan pupuk fosfat terhadap serapan P tanaman digunakan analisis regresi, seperti dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Garis Hubungan Regresi antara CMA dengan Serapan P Tanaman pada Berbagai Takaran Pupuk Fosfat

Pada takaran pupuk fosfat 36 kg P_2O_5 (f_1), dengan persamaan regresi $\hat{Y} = 0,519 + 0,028 X - 0,0009 X^2$ ($R^2 = 0,295$), diperoleh titik optimum CMA 15,56 g/lubang, menghasilkan serapan hara P 0,74% P_2O_5 . Pada takaran pupuk fosfat 45 kg P_2O_5 (f_2) dengan persamaan regresi $\hat{Y} = 0,594 + 0,011 X - 0,0004 X^2$ ($R^2 = 0,348$), diperoleh titik optimum CMA 13,75 g/lubang, dengan menghasilkan serapan hara P 0,67% P_2O_5 . Pada takaran pupuk fosfat 54 kg P_2O_5 (f_3) dengan persamaan regresi $\hat{Y} = 0,465 + 0,014 X - 0,00045 X^2$ ($R^2 = 0,644$), diperoleh titik optimum CMA pada takaran pupuk fosfat 54 kg P_2O_5 /ha (f_3) diperoleh pada takaran CMA 15,56 g/lubang, menghasilkan serapan hara P 0,57% P_2O_5 .

9. Korelasi Pertumbuhan dengan Serapan Hara P dan Hasil Jagung

Terdapat hubungan positif yang nyata antara variabel tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun dengan serapan P tanaman. Artinya semakin tinggi tanaman, semakin besar diameter batan dan semakin banyak daun, maka akan diikuti semakin tinggi pula serapan P Tanaman.

Terdapat hubungan positif yang nyata antara variabel tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun dengan bobot kering biji pipilan per petak. Artinya semakin tinggi tanaman, semakin besar diameter batang dan semakin banyak daun, maka semakin tinggi pula hasil biji pipilan kering

per petak yang dihasilkan. Hal ini karena tinggi tanaman merupakan karakteristik tanaman yang mempengaruhi kecepatan proses pertumbuhan tanaman, yang mana pada proses pertumbuhan tanaman banyak menyerap nutrisi atau unsur hara, sehingga sel-sel tanaman akan bertambah besar atau bertambah tinggi, dan pada akhirnya dengan bertambah tingginya tanaman mengakibatkan hasil pipilan kering semakin tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Terjadi interaksi antara perlakuan Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dan Pupuk Fosfat terhadap tinggi tanaman, jumlah tongkol per petak, bobot pipilan kering per petak dan serapan P tanaman. Perlakuan CMA dan pupuk fosfat secara mandiri berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batan, panjang tongol, diameter tongkol, bobot pipilan kering per tanaman dan bobot 100 butir biji kering jagung..
2. Perlakuan Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) 20 g/lubang yang dikombinasikan dengan pupuk fosfat 45 kg P_2O_5 /ha, memberikan pengaruh baik terhadap tinggi tanaman (158,07 cm), jumlah tongkol per petak (78,75 buah),

bobot pipilan kering per petak (5,81 kg) dan serapan P tanaman (0,74% P₂O₅).

3. Terdapat hubungan positif yang signifikan nyata antara tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun terhadap serapan P tanaman dan hasil pipilan per petak.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan tersebut, maka dapat dikemukakan saran sebagai berikut :

1. Untuk memperbaiki pertumbuhan, serapan P tanaman dan meningkatkan produksi jagung, dapat dilakukan dengan menggu-nakan CMA 20 g/lubang yang dikombi-nasikan pupuk fosfat 45 kg P₂O₅/ha
2. Untuk memperoleh gambaran yang lebih luas tentang pengaruh CMA dan pupuk fosfat terhadap pertumbuhan, serapan P tanaman dan hasil tanaman jagung, perlu penelitian lanjutan dengan varietas jagung dan perlakuan CMA dan takaran pupuk fosfat yang berbeda

DAFTAR PUSTAKA

Bonfante Fosolo P. 1984. Anatomy and Morphology of Vesicular Arbuscular

Mycorrhizae. Dalam : Powell CL and Bagyaraj DJ. (Eds). Vesicular Arbuscular Mycorrhiza. CRC Press. Inc. Boca Raton. Florida.

Buckman, H,O dan N.C. Brady. 1982. Ilmu Tanah. Terjemahan Soegiman. Bharata Karya Aksara, Jakarta.

Endang, P dan Santosa. 2005. Efisiensi Pemupukan Fosfat, Ketahanan terhadap Kekeringan dan Pertumbuhan Jagung dengan Inokulasi CMA pada Tanah Berkapur. Sekolah Pasca Sarjana UGM. Yogyakarta.

Hasanudin. 2003. Peningkatan Ketersedian dan Serapan N dan P serta Hasil Tanam Jagung Melalui Inokulasi Mikoriza, Azotobakter dan Bahan Organik pada Ultisol. Jurnal Ilmu Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.

Musfal. 2008. Efektivitas Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) terhadap Pemberian Pupuk Spesifik Lokasi Tanaman Jagung Pada Tanah Inceptisol. Program Pascasarjana Universitas Sumatera Utara, Medan.