

PENGARUH PEMUPUKAN DAN INOKULASI MIKORIZA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JAHE BESAR (*Zingiber officinale* L.)

Octivia Trisilawati dan Nur Maslahah

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

ABSTRAK

Penelitian pemupukan yang dikombinasikan dengan mikoriza terhadap peningkatan pertumbuhan dan produksi jahe muda dilakukan di laboratorium dan rumah atap IP. Cimanggu Balitro, sejak bulan Juli 1997 sampai Maret 1998. Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok yang disusun secara faktorial, terdiri atas 2 faktor dan 3 ulangan, dengan pupuk sebagai faktor I yang meliputi: 0,5 kg pupuk kandang (A1), 1 kg pupuk kandang (A2), 0,5 kg pupuk kandang + NPK (A3), 1 kg pupuk kandang + NPK (A4); sedangkan faktor II adalah mikoriza dengan dosis 0 (M0), 250 spora mikoriza (M1), dan 500 spora mikoriza (M2) per tanaman. Pupuk kandang yang digunakan adalah kotoran sapi, sumber hara NPK berasal dari 10 g Urea, 7,5 g TSP dan 7,5 g KCl per tanaman, sedangkan mikoriza yang digunakan merupakan campuran *Glomus* sp., *Glomus etunicatum*, *Gigaspora margarita*, dan *Acaulospora* sp. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan tanaman. Pengaruh pemupukan nyata terhadap bobot segar bagian atas dan akar, serta bobot kering bagian atas jahe muda (4 bulan setelah tanam). Inokulasi mikoriza meningkatkan parameter produksi tanaman, kandungan hara N dan P biomas serta serapan hara N, P dan K jahe besar pada panen muda.

Kata kunci : *Zingiber officinale* L., pupuk, mikoriza.

Effect of Fertilizer and Mycorrhizae Inoculation to The Growth and Production of Ginger

ABSTRACT

Fertilization followed by mycorrhizae inoculation might support the uptake of macro elements for increasing growth and yield of young ginger. The research was carried out in the laboratory and green house of Cimanggu Research Instalation, RISMC, from July to March 1998. A factorial randomized block design with 2 factors and 3 replications was used in this reaserch. Fertilizer as the first factor consisted of 4 treatments: 0.5 kg manure (A1), 1 kg manure (A2), 0.5 kg manure + NPK (A3), 1 kg manure + NPK (A4) per plant; and the second factor was mycorrhizae inoculation consisted of 0 g (M0), 250 spores (M1), 500 spores (M2) of mycorrhizae (the mixture of *Glomus* sp., *Glomus etunicatum*, *Gigaspora margarita* and *Acaulospora* sp.) per plant. Cow dung, 10 g urea, 7.5 g TSP and 7.5 g KCL were used as the sources of manure and NPK. Result showed that the growth of young ginger was not affected by the treatments. Fertilizer significantly affected the shoot and root fresh weight, and the shoot dry weight of young ginger. Mycorrhizae inoculation increased the yield of young ginger, N and P biomass content, and the uptake of N, P and K of young ginger.

Key words: *Zingiber officinale* L., fertilizer, mycorrhizae.

PENDAHULUAN

Peningkatan kesuburan tanah secara biologis dan kimia tanah, merupakan salah satu pendekatan potensial yang diharapkan dapat meningkatkan produktivitas jahe. Salah satu alternatif peningkatan perbaikan kesuburan tanah secara biologis adalah dengan penggunaan pupuk organik seperti pupuk kandang dan pemanfaatan jamur mikoriza arbuskula.

Pupuk kandang sebagai sumber bahan organik berpengaruh positif terhadap pertumbuhan maupun produksi jahe besar. Hal tersebut tidak terlepas dari pengaruhnya terhadap peningkatan kapasitas tukar kation tanah, N dan P tersedia, sumber unsur mikro, stabilitas agregat, dan stimulasi aktivitas mikroba tanah (Hesse, 1984). Penggunaan 0.5 - 1 kg kotoran sapi yang dikombinasikan dengan 5 g Urea, 3.75 g TSP dan 3.75 g KCl per tanaman ternyata dapat meningkatkan bobot rimpang segar jahe besar muda sebesar 3 sampai 3.5 kali dibandingkan tanpa pemupukan (Gusmaini dan Trisilawati, 1998).

Mikoriza arbuskula merupakan golongan endomikoriza yang mempunyai struktur percabangan hifa yang disebut arbuskula, sebagai tempat kontak dan transfer hara mineral antara jamur dengan tanaman inangnya. Salah satu keuntungan bagi tanaman yang terinfeksi oleh mikoriza adalah meningkatnya efisiensi serapan beberapa unsur hara seperti P, K, Zn dan S (Pearson *et al.*, 1982; Gerdemann, 1965). Zaag *et al.* (1979) menunjukkan bahwa VA mikoriza

secara efektif meningkatkan penyerapan hara P, K dan S pada tanaman ubi kayu yang ditanam pada tanah Oxisol di Hawaii. Selain itu, pada level P tanah yang rendah, tanaman bermikoriza mempunyai kandungan K dan S di daun sebesar 50 % lebih tinggi dibandingkan tanpa mikoriza. Meningkatnya penyerapan unsur hara akan berpengaruh positif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Rianto *et al.* (1995) menunjukkan bahwa aplikasi spora *Glomus* sp. pada bibit tomat dapat meningkatkan berat kering akar dan bagian atas tanaman berumur 1 bulan sebesar 96 dan 40%. Selain itu, tanaman bermikoriza dapat meningkatkan resistensinya terhadap beberapa penyakit akar seperti layu *Fusarium* dan busuk akar (Schenck *et al.*, 1978). Jalaluddin *et al.* (1991) melaporkan bahwa aplikasi 60 spora *Glomus mosseae* per 100 g tanah, dapat menurunkan serangan penyakit busuk akar dan pangkal batang pada tanaman gandum muda yang disebabkan oleh jamur *Fusarium culmorum*, dan menghasilkan pertumbuhan serta produksi tanaman yang lebih baik.

Tujuan penelitian ini selain untuk mempelajari pengaruh pemupukan dan inokulasi mikoriza terhadap pertumbuhan dan produksi jahe besar, juga untuk mendapatkan informasi serapan beberapa unsur makro seperti N, P dan K pada tanaman bermikoriza.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di laboratorium dan rumah atap Instalasi

Penelitian Cimanggu, Balitro, Bogor mulai Agustus 1997 sampai Maret 1998. Mikoriza yang digunakan merupakan campuran 4 spesies yaitu *Glomus* sp., *Glomus etunicatum*, *Gigaspora margarita*, dan *Acaulospora* sp. Sumber inokulum mikoriza merupakan campuran mikoriza, akar tanaman inang dan zeolit. Unsur-unsur hara NPK berasal dari pupuk urea, TSP dan KCl masing-masing dengan dosis 10, 7.5 dan 7.5 g per tanaman, sedangkan pupuk kandang (pukan) yang digunakan adalah kotoran sapi. Media tanam adalah tanah latosol merah Cimanggu, dengan status kesuburan tanah sebagai berikut: pH masam (5.3), kandungan N_{total} rendah (0.18 %), C_{organik} rendah (1%), P_{termedial} sangat rendah (2.1 ppm), K_{dd} sedang (0.32 me/100 g tanah), Ca_{dd} sedang (5.76 me/100 g tanah), dan Mg_{dd} sedang (1.08 me/100 g tanah), media tanam dicampur 40 g kapur pertanian per pot dengan volume 20 kg.

Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok, yang disusun secara faktorial dengan 3 ulangan dan 5 tanaman per perlakuan. Faktor yang diuji meliputi pupuk (pupuk kandang dan NPK) dan pemberian mikoriza, sebagai berikut:

a. Kombinasi pupuk

A1 = 0.5 kg pupuk kandang/tanaman

A2 = 1 kg pupuk kandang/tanaman

A3 = 0.5 kg pukan + NPK

A4 = 1 kg pukan + NPK

b. Mikoriza (MA)

M1 = tanpa mikoriza

M2 = 250 spora MA/tanaman

M3 = 500 spora MA/tanaman

Parameter pertumbuhan yang diamati adalah tinggi batang, jumlah daun, jumlah tunas dan diameter batang, sedangkan untuk produksi parameter yang diamati adalah bobot rimpang, bagian atas tanaman, dan akar dalam kondisi segar maupun kering. Pengamatan terhadap pertumbuhan dilakukan setiap bulan, mulai 1 sampai 4 bulan setelah tanam (BST); sedangkan terhadap produksi dilakukan pada saat panen muda (4 BST). Analisa hara N, P, dan K dilakukan juga pada rimpang, bagian atas tanaman dan akar jahe muda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan tanaman

Pengaruh pemupukan dan inokulasi beberapa dosis mikoriza terhadap tinggi batang, diameter batang, jumlah daun dan jumlah anakan jahe muda pada 4 BST baik secara tunggal maupun interaksinya tidak berbeda nyata. Walaupun demikian perlakuan 1 kg pukan dan NPK menghasilkan diameter batang, jumlah daun dan anakan yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan pupuk lainnya.

Penggunaan mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman sejak 1 sampai 4 BST. Tidak terlihatnya respon pertumbuhan tanaman terhadap mikoriza kemungkinan disebabkan oleh status nutrisi media tumbuh yang cukup subur. Harley (1969) menyatakan bahwa perkembangan mikoriza dan efek mikoriza terhadap pertumbuhan tanaman akan lebih nyata pada tanah-tanah dengan status nutrisi rendah atau tidak berimbang. Selain itu

dikemukakan bahwa adanya respon terhadap mikoriza ditentukan oleh beberapa hal diantaranya, tingkat efektivitas isolat, status nutrisi substrat yang digunakan, dan tingkat ketergantungan tanaman terhadap mikoriza. Hal ini terlihat pada perakaran bibit pohon balsa dan matoa yang terinfeksi secara intensif oleh cendawan mikoriza arbuskula, namun tidak menunjukkan adanya respon pertumbuhan (Setiadi, 1997).

Produksi tanaman

Bobot segar rimpang, bagian atas tanaman dan akar, serta bobot kering ketiga parameter produksi tersebut disajikan pada Tabel 1 dan 2. Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa perlakuan tunggal pemupukan berpengaruh nyata terhadap bobot segar dan bobot kering bagian atas tanaman jahe muda. Sedangkan pengaruh tunggal inokulasi mikoriza maupun interaksinya dengan pemupukan tidak nyata bagi semua parameter produksi.

Diantara perlakuan pemupukan yang diberikan, perlakuan 1 kg pukan, 10 g Urea, 7.5 g TSP dan 7.5 g KCl per tanaman menghasilkan bobot segar rimpang dan bagian atas tanaman jahe muda tertinggi yaitu sebesar 229.71 g dan 304.21 g. Peningkatan parameter produksi tersebut bila dibandingkan dengan perlakuan 0.5 kg pukan per tanaman adalah 37.5 dan 33.1 %. Hal yang sama terlihat juga pada bobot kering rimpang dan bagian atas tanaman. Hasil penelitian penggunaan beberapa dosis pupuk kandang pada jahe besar yang dipanen tua di daerah Cicurug pada jenis tanah latosol coklat,

menunjukkan bahwa dosis 20 ton pupuk kandang/ha (0.5 kg/tanaman dengan populasi 40.000 tanaman/ha) menghasilkan peningkatan produksi rimpang yang berbeda nyata dibandingkan tanpa pupuk kandang, sedangkan pemberian pukan dengan dosis lebih kecil (5, 10, 15 ton/ha) tidak berbeda nyata dengan tanpa pupuk kandang (Barus *et al.*, 1990). Sumber hara N, P, K dalam bentuk pupuk anorganik walaupun dalam dosis yang tergolong rendah, dibutuhkan bagi peningkatan produksi tanaman. Bobot segar dan kering rimpang dan bagian atas tanaman pada perlakuan pukan yang ditambah dengan NPK dosis rendah terlihat lebih tinggi dibandingkan tanpa pupuk NPK.

Pada umumnya inokulasi mikoriza meningkatkan parameter produksi tanaman. Bobot segar rimpang pada perlakuan mikoriza meningkat sebesar 18.9 sampai 26.6 %, bagian atas tanaman sebesar 16.6 sampai 19.7 % dan akar jahe muda sebesar 9 sampai 15.8 % dibandingkan tanpa mikoriza. Begitu juga pada bobot kering ketiga parameter tersebut, walaupun persentase peningkatannya tidak sebesar bobot basahya.

Selain itu, penggunaan dosis 500 inokulum MAmenghasilkan parameter produksi yang lebih baik dibandingkan 250 inokulum MA. Peningkatan sumber inokulum yang digunakan akan memperbesar kemungkinan terjadinya kontak antara mikoriza dengan tanaman inangnya, sehingga efek pemberian mikoriza bagi tanaman inang lebih nyata. Marschner (1992) dalam Setiadi (1997) menerangkan bahwa cendawan mikoriza arbuskula yang

Tabel 1. Pengaruh pemupukan dan mikoriza terhadap bobot segar rimpang, bagian atas tanaman dan akar jahe muda.

Table 1. Effect of fertilizer and MA (mycorrhizae) application to the fresh weight of rhizome, shoot and root of young ginger.

Perlakuan	Mikoriza (spora/tanaman)			Rata-rata
	0	250	500	
Rimpang (g)				
0,5 kg pukan	147.26 b	165.44 ab	188.51 ab	167.07 a
1 kg pukan	125.82 b	195.39 ab	214.42 ab	178.54 a
0,5 kg pukan + NPK	211.39 ab	241.97 ab	180.74 ab	211.37 a
1 kg pukan + NPK	198.69 ab	209.41 ab	281.02 a	229.71 a
Rata-rata	170.79 a	203.05 a	216.17 a	
CV	28.25			
Bagian atas tanaman (g)				
0,5 kg pukan	216.36 b	228.68 b	240.90 b	228.65 ab
1 kg pukan	186.25 b	247.22 b	237.62 b	223.70 b
0,5 kg pukan + NPK	242.72 b	273.94 b	217.54 b	244.67 ab
1 kg pukan + NPK	247.84 b	291.61 ab	373.19 a	304.21 a
Rata-rata	223.29 a	260.36 a	267.26 a	
CV	22.25			
Akar (g)				
0,5 kg pukan	102.46 ab	95.54 abc	106.17 ab	101.39 a
1 kg pukan	86.38 abc	86.76 abc	103.41 ab	92.18 ab
0,5 kg pukan + NPK	71.25 bc	86.25 abc	56.69 c	71.40 b
1 kg pukan + NPK	78.93 bc	123.96 a	103.05 ab	101.98 a
Rata-rata	84.75 a	98.13 a	92.33 a	
CV	24.91			

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom atau baris tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% DMRT

Numbers followed by the same letter in the same column or row are not significantly different at 5% DMRT

menginfeksi sistem perakaran tanaman inang akan memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga tanaman bermikoriza akan mampu meningkatkan kapasitasnya dalam menyerap unsur hara dan air.

Walaupun pengaruh interaksi tidak nyata, kombinasi perlakuan 1 kg pukan, 10 g Urea, 7.5 g TSP, 7.5 g KCl dan 500 spora MA per tanaman menghasilkan bobot segar dan bobot kering rimpang dan bagian atas jahe muda tertinggi dibandingkan perlakuan

lainnya, maupun perlakuan tunggal pupuk atau mikoriza.

Peningkatan dosis pupuk kandang pada perlakuan mikoriza tidak memberikan efek negatif bagi efektivitas mikoriza. Hal ini nampak dari bobot rimpang dan bagian atas tanaman bermikoriza yang lebih tinggi dibandingkan tanpa mikoriza. Penggunaan bahan organik akan berpengaruh terhadap struktur, pH, kapasitas tukar kation, dan kapasitas menahan air dari tanah yang bersangkutan, yang secara langsung

Tabel 2. Pengaruh pemupukan dan mikoriza terhadap bobot kering rimpang, bagian atas tanaman, dan akar jahe muda.

Table 2. Effect of fertilizer and Ma application to the dry weight of rhizome, shoot and root of young ginger

Perlakuan	Mikoriza (g/tanaman)			Rata-rata
	0	250	500	
	Rimpang (g)			
0.5 kg pukan	7.68 ab	9.50 ab	9.51 ab	8.90 a
1 kg pukan	6.70 b	10.59 ab	11.63 ab	9.64 a
0.5 kg pukan + NPK	10.49 ab	9.97 ab	8.96 ab	9.81 a
1 kg pukan + NPK	11.10 ab	9.16 ab	14.38 ab	11.55 a
Rata-rata	9.00 a	9.81 a	11.12 a	
CV	19.52			
	Bagian atas tanaman (g)			
0.5 kg pukan	15.94 bc	14.73 bc	17.54 bc	16.07 b
1 kg pukan	14.15 c	16.29 bc	17.16 bc	15.87 b
0.5 kg pukan + NPK	17.84 abc	20.14 ab	14.85 bc	17.61 ab
1 kg pukan + NPK	17.45 bc	20.14 ab	23.00 a	20.20 a
Rata-rata	16.34 a	17.82 a	18.14 a	
CV	16.67			
	Akar (g)			
0.5 kg pukan	8.44 ab	8.22 a	6.63 ab	7.35 a
1 kg pukan	6.31 ab	7.29 ab	7.02 ab	7.05 a
0.5 kg pukan + NPK	6.06 ab	5.11 ab	4.66 b	5.28 b
1 kg pukan + NPK	5.36 ab	8.08 a	7.82 ab	7.03 a
Rata-rata	6.54 a	7.18 a	6.53 a	
CV	25.96			

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom atau baris tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% DMRT

Numbers followed by the same letter in the same column or row are not significantly different at 5% DMRT

maupun tidak langsung akan mempengaruhi perkembangan dan efisiensi mikoriza (Pearson dan Diem, 1982). Sheikh *et al.* (1975) menemukan bahwa pada tanah-tanah di Pakistan, populasi spora endogenous berkorelasi positif dengan kandungan bahan organik, yaitu jumlah spora maksimum terdapat pada tanah-tanah dengan kandungan bahan organik antara 1 sampai 2 % sedangkan bila nilainya di bawah 0.5 % spora sangat jarang ditemukan. Hasil analisa C_{organik} media tanam pada saat panen berkisar

antara 1.42-1.87 % atau kandungan bahan organik antara 1.10 - 1.45 %, yang memungkinkan perkembangan maksimum bagi spora mikoriza.

Serapan hara N, P dan K tanaman

Kandungan dan serapan hara (hara yang terangkut pada panen muda) N, P, K pada tanaman, disajikan pada Tabel 3 dan 4.

Kandungan hara N pada rimpang tidak menunjukkan peningkatan dengan adanya mikoriza, akan tetapi pada bagian atas dan akar jahe muda terlihat

Tabel 3. Kandungan hara N, P dan K pada rimpang, bagian atas tanaman dan akar jahe muda
 Table 3. Effect of fertilizer and MA application to the dry weight of rhizome, shoot and root of young ginger.

PUKUP	MIKORIZA								
	0			250 MA/tanaman			500 Ma/tanaman		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
	%								
Rimpang									
0.5 kg pukan	1.32	0.31	5.99	1.40	0.29	5.14	1.40	0.32	5.31
1 kg pukan	1.30	0.33	5.71	2.16	0.29	4.51	1.02	0.35	6.27
0.5 kg pukan+NPK	2.24	0.29	5.81	2.08	0.29	5.29	2.03	0.37	5.79
1 kg pukan+NPK	1.99	0.30	5.62	1.04	0.31	6.37	2.21	0.32	5.81
Rata-rata	1.71	0.31	5.78	1.67	0.30	5.33	1.67	0.34	5.80
Bagian atas tanaman									
0.5 kg pukan	1.84	0.34	7.43	1.81	0.38	6.17	1.96	0.34	6.68
1 kg pukan	1.81	0.38	7.18	2.18	0.38	6.95	1.88	0.39	7.15
0.5 kg pukan+NPK	1.67	0.32	6.22	1.88	0.39	6.98	1.90	0.36	7.31
1 kg pukan+NPK	2.10	0.37	7.09	1.93	0.39	6.79	1.92	0.36	7.04
Rata-rata	1.86	0.35	6.98	1.93	0.39	6.79	1.92	0.36	7.04
Akar									
0.5 kg pukan	1.63	0.30	3.79	1.72	0.30	3.93	1.69	0.32	3.18
1 kg pukan	1.43	0.32	3.80	1.65	0.29	3.20	1.50	0.32	3.44
0.5 kg pukan+NPK	1.48	0.29	3.35	1.55	0.29	3.47	1.56	0.28	3.38
1 kg pukan+NPK	1.51	0.28	3.67	1.35	0.25	3.21	1.68	0.27	3.01
Rata-rata	1.51	0.30	3.65	1.57	0.28	3.45	1.61	0.30	3.25
TOTAL	5.08	0.96	16.42	5.17	0.97	15.57	5.19	10.00	16.09

adanya sedikit peningkatan. Secara total kandungan N tanaman bermikoriza meningkat 2.2 % dibandingkan tanpa mikoriza, sedangkan total hara N biomas yang terangkut meningkat sebesar 12.4 % sampai 16.1 %. Peningkatan hara N yang terangkut dapat mengakibatkan penurunan N_{total} media tumbuh setelah panen, seperti yang ditunjukkan pada perlakuan 0.5 kg pukan + mikoriza dan 0.5 pukan + NPK + mikoriza.

Kandungan hara P pada rimpang meningkat 9.7 % dengan aplikasi 500 spora MA/tanaman, sedangkan pada bagian atas tanaman meningkat 11.4 % dengan pemberian 250 MA/tanaman. Penggunaan mikoriza menaikkan total kandungan P tanaman sebesar 4.2 %. Total hara P biomas yang terangkut

juga meningkat 15.1 sampai 19.7 % pada tanaman bermikoriza. Hal ini dapat menyebabkan lebih rendahnya P_{tersedia} media tumbuh (setelah panen) pada perlakuan interaksi mikoriza dengan 0.5 – 1.0 kg pukan, serta 0.5 kg pukan + NPK, dibandingkan tanpa mikoriza. Perakaran tanaman bermikoriza dapat menyerap mineral (terutama P) lebih banyak, dibandingkan tanaman yang tidak bermikoriza (Mosse, 1977). Kapasitas penyerapan ion-ion yang mempunyai kecepatan difusi yang rendah seperti halnya dengan P, Zn dan Mo, tergantung pada kerapatan akar per volume tanah, yang ditentukan oleh bentuk morfologi akar serta eksternal miselium dari mikoriza arbuskula (Cooper, 1984 dalam Sieverding,

Tabel 4. Serapan hara N, P dan K biomas jahe besar (4 BST) pada perlakuan pemupukan dan mikoriza
 Table 4. N, P and K up take of big cohete ginger on the fertilizer and MA application

Perlakuan	Mikoriza												Rata-rata			
	0			100 g/tanaman			200 g/tanaman									
	N	P	K	N	P	K	mg			mg						
							N	P	K	N	P	K				
	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg				
Rimpang	101.38	23.61	460.03	130.00	27.55	488.30	130.14	30.43	505.00	122.51	24.26	484.43				
0,5 kg pukan	87.10	22.11	382.57	228.00	30.71	477.61	118.63	40.71	729.20	144.58	31.18	529.80				
1 kg pukan	235.00	30.42	609.47	217.38	28.91	527.41	181.89	33.15	518.78	211.42	30.83	551.89				
0,5 kg pukan + NPK	220.89	33.30	623.82	95.26	28.40	583.50	317.80	46.02	835.48	211.32	35.90	680.93				
1 kg pukan + NPK	161.09	27.41	518.97	168.41	28.89	519.21	187.87	37.58	647.13							
Rata-rata																
Bagian atas tanaman																
0,5 kg pukan	293.30	54.20	1184.30	266.60	56.00	908.80	343.80	59.64	1171.70	301.23	56.61	1086.27				
1 kg pukan	256.10	53.80	1016.30	355.10	61.90	1132.20	322.60	66.90	1227.00	311.27	60.87	1125.17				
0,5 kg pukan + NPK	297.90	57.10	1109.70	378.60	78.60	1405.80	282.20	53.50	1085.50	319.57	62.07	1200.33				
1 kg pukan + NPK	366.50	64.60	1237.20	374.60	80.60	1419.90	441.60	80.50	1614.60	394.23	75.23	1423.90				
Rata-rata	303.45	37.43	1136.88	343.73	69.28	1216.68	347.55	65.14	1274.70							
Akar																
0,5 kg pukan	104.97	19.32	319.90	141.40	24.66	323.10	124.72	23.62	234.68	123.70	22.53	292.56				
1 kg pukan	90.20	20.20	239.80	120.30	21.10	233.30	113.25	24.16	259.72	107.92	21.82	244.27				
0,5 kg pukan + NPK	89.70	17.60	203.00	80.00	14.82	177.30	73.00	13.10	158.20	80.90	15.17	179.50				
1 kg pukan + NPK	80.90	15.01	196.70	109.10	20.20	259.40	128.69	20.68	230.57	106.23	18.63	228.89				
Rata-rata	91.44	18.03	239.85	112.70	20.20	248.28	109.92	20.30	220.80							
TOTAL	555.98	102.87	1895.70	624.84	118.37	1984.17	645.92	123.11	2142.63							

1991). Terbentuknya selubung hifa yang tebal, jaringan hartig dan peningkatan areal permukaan karena hipertropi memungkinkan sistem perakaran mengambil unsur hara lebih banyak (peningkatan permukaan absorpsi). P diserap dalam bentuk ortofosfat dan ditransportasikan secara aktif di dalam hifa mikoriza sebagai polifosfat.

Penggunaan mikoriza tidak meningkatkan kandungan hara K tanaman. Hal ini diduga disebabkan oleh kandungan awal K_{dd} pada tanah latosol yang tergolong sedang, sehingga respon tanaman terhadap perlakuan tidak nampak. Respon tanaman jahe besar bermikoriza terhadap peningkatan kandungan hara N, P dan K ternyata tidak sebesar yang didapatkan pada tanaman lain. Seperti yang ditemukan oleh Hatch (1988) dalam Setiadi (1997) bahwa tanaman pinus yang bermikoriza dapat menyerap fosfat, nitrogen dan kalium sebesar 234 %, 86 % dan 75 % lebih tinggi dibandingkan tanpa mikoriza.

KESIMPULAN

Pemupukan, inokulasi mikoriza dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jahe besar pada 1 sampai 4 BST. Pemupukan berpengaruh nyata terhadap bobot segar bagian atas dan akar jahe besar, serta bobot kering rimpang muda (4 BST), sedangkan untuk bobot segar rimpang pengaruhnya tidak nyata.

Walaupun pengaruhnya tidak nyata, pada umumnya inokulasi mikoriza meningkatkan parameter produksi tanaman. Total serapan hara

N, P dan K pada perlakuan inokulasi mikoriza (hara N, P dan K yang terangkut saat panen muda) meningkat sebesar 12.4 - 16.1 %, 15.1 - 19.7 %, dan 8.00 - 13.03 % dibandingkan tanpa inokulasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Barus, A., D. Santosa, dan Sudiarto. 1990. Pengaruh pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan produksi rimpang jahe gajah. Prosiding Simposium I. Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Puslitbangtri, Bogor. H. 855-861.
- Gerdemann, J. W. 1965. Vesicular-arbuscular mycorrhiza and plant growth. *Ann. Rev. Phytopathol.* 6:397-419.
- Gusmaini dan O. Trisilawati. 1998. Pertumbuhan dan produksi jahe muda pada media humus dan pupuk kandang. *Jurnal LITTRI.* IV (2): 42-48.
- Hesse, P. R. 1984. Potential of organic materials for soil improvement. In organic matter and rice. IRRI. p. 35-56.
- Jalaluddin, M and M. K. Anwar. 1991. The effect of inoculation of a VAM-fungus on the incidence of foot and root disease complex of wheat. Abstract. Biotrop Spec. Publ. No. 42. p 142.
- Mosse, B. 1977. Plant growth responses to vesicular arbuscular mycorrhizae. X. Responses of *Stylosanthes* and maize to

- inoculation in unsterile soils. *New Phytol.* 78:277-288.
- Pearson, V. G. and H. G. Diem. 1982. Endomycorrhizae in the tropics. *Microbiology of tropical soils and plant productivity.*
- Rianto, F., S. Hadi, M. Machmud dan Y. Fakuora. 1995. Application of *Glomus* sp. and cow dung for the control of bacterial wilt on tomato. *Biotrop Spec. Publ.* No.56:225-231.
- Schenck, N. C. and Kellam. 1978. The influence of vesicular-arbuscular mycorrhizae on disease development. *Flo. Agric. Exp. Stn. Tech. Bull.* p.798.
- Setiadi, Y. 1997. Peranan mikoriza arbuskula untuk hutan tanaman industri. Seminar on mycorrhizae, 24-27 Pebruari 1997 di Balikpapan. *Proceeding.* p.41-57.
- Sheikh, N. A., Saif, S. R. and Khan, G. 1975. Ecology of Endogone. II. Relationship of Endogone spore population with chemical soil factors. *Islamabad J. Sci.* 2:6-9.
- Sieverding, E. 1991. Function of VA mycorrhizae. *Vesicular Arbuscular Mycorrhizae Management in Tropical Agrosystems.* p. 57-70.
- Zaag, V. P., R. L. Fox, R. S. De La Pena and R. S. Yost. 1979. P Nutrition of cassava, including mycorrhizal effects on P, K, S, Zn and Ca uptake. *Field Crops Research.* 2: 253-263..

