

KONDISI FISIK, KIMIA DAN BIOLOGI TANAH PEMBIBITAN JAMBU METE AKIBAT INOKULASI MIKORIZA DAN PUPUK ORGANIK

I PUTU WISARDJA
I MADE SUKAWIDANA

Staf Pengajar Fak. Pertanian Universitas Tabanan

ABSTRACT

The experiment was done at dry land farming area in district Kubu, Karangasem regency with a height of six meters above the sea level. The experiment went in four months from June to September 2010. Experiment were conducted by randomized block design (RBD) was a fils trial in polybags (pot) which consists of two factors treatment arranged. The first factor is the dose of mycorrhiza inoculum (M) : 0, 15, 30 and 45 g plant⁻¹; and the second factor is the compost fertilizers (K) : 0, 15, 30 dan 45 g plant⁻¹.

Result of this experiment indicated that the effect of interactions between rates of mycorrhiza inoculum and compost fertilizers significantly effected of oven dry seedling, C-organic, pH, P content, available P and water content. Rates of mycorrhiza inoculum was highly significantly of oven dry seedling, C-organic, pH, P content, available P, bulk density; and significantly for P absorption and water content. Although laboratory test indicated mycorrhiza infection on roots. Rates of compost fertilizers was highly significantly of oven dry seedling, P content, available P, bulk density, water content; and significantly for C-organic of soil.

The optimum rates of mycorrhiza inoculum and compost fertilizers were achieved on 30 g plant⁻¹ and 45 g plant⁻¹ for cashew seedling in dry land.

Key words : cashew seedling, mycorrhiza inoculum and compost fertilizers.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Produksi mete di Indonesia masih relatif rendah yaitu 148.078 ton tahun⁻¹ biji mete, sedangkan tingkat konsumsinya sangat tinggi mengikuti laju pertumbuhan penduduk. Bali merupakan salah satu provinsi penghasil biji mete di Indonesia dengan luas areal 10.306 ha dan produksi tahunan sebanyak 3.304 ton tahun⁻¹ biji mete dengan produktivitas 418 kg ha⁻¹ (Anon, 2007). Produksi jambu mete dapat ditingkatkan dengan program intensifikasi, rehabilitasi dan ekstensifikasi secara berkelanjutan baik oleh pemerintah, swasta dan swadaya petani.

Salah satu penyebab rendahnya produksi mete adalah penggunaan benih yang kurang bermutu dan petani masih menggunakan pola tradisional untuk pembibitan jambu mete sehingga pertumbuhan bibit rendah, tumbuh tidak seragam, perakaran kurang dan rentan terhadap serangan hama dan penyakit, sehingga mengakibatkan bibit siap salur rendah.

Program tersebut di atas, perlu didukung pengadaan bibit yang bermutu baik melalui pembibitan dengan menggunakan benih bermutu. Bibit bermutu baik didapat apabila selama kurun waktu pembibitan unsur hara yang diperlukan tanaman dalam pertumbuhannya terpenuhi dan media tumbuhnya dapat menunjang perkembangan akar tanaman.

Pertanian yang ramah lingkungan dan berwawasan lingkungan menitik beratkan pada penggunaan pupuk hayati untuk memperbaiki, meningkatkan dan mempertahankan tingkat produktivitas lahan secara berkelanjutan (Simarmata, 1994, dalam Kartini, 1997). Pemanfaatan pupuk hayati atau rekayasa biologis yang biasa dilakukan untuk meningkatkan kesuburan tanah adalah penambahan mikroorganisme kedalam tanah. Teknologi ini mulai dapat perhatian untuk menjaga keseimbangan ekologi dan memperkecil penggunaan pupuk buatan secara berlebihan yang merusak lingkungan.

Tanaman jambu mete memiliki perakaran yang sangat sedikit bila ditanam dilahan kering sehingga memerlukan cara untuk meningkatkan jangkauan perakaran tanaman. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi hambatan tersebut adalah memanipulasi daerah perakaran tanaman dengan bantuan

inokulan mikoriza. Inokulasi mikoriza dilakukan pada saat tanam benih dengan membenakan sedalam 5-6 cm, dengan harapan setelah benih berkecambah terjadi infeksi pada akar (Kartini, 1993). Bibit yang tumbuh akan terkolonisasi oleh jamur mikoriza sehingga dapat dipindahkan ke lapangan (Baon, 1996).

Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) merupakan salah satu dari mikroorganisme tanah yaitu cendawan endogenous yang hidup bersimbiose mutualistis dengan tanaman inangnya terutama pada bagian akarnya. Mikoriza mampu meningkatkan absorpsi unsur hara terutama P, dapat meningkatkan penyerapan unsur hara lain yang ada dalam tanah dan air, dapat meningkatkan ketahanan terhadap kekecambahan (Kartini, 2000). Mikoriza dapat melindungi tanaman dari keracunan logam-logam berat dan serangan pathogen akar sehingga dapat membantu tanaman pada kondisi tanah yang kurang menguntungkan. Mikoriza juga dapat menghasilkan hormon, zat pengatur tumbuh dan enzim fosfatase (Stiadi, 2001).

Penelitian pada tanaman pangan mengungkapkan bahwa, mikoriza berperan positif dalam penyerapan P dan hasil tanaman. Mikoriza juga dapat mengubah kandungan P total yang tinggi dalam tanah menjadi P yang lebih tersedia bagi tanaman. Kehadiran mikoriza menyebabkan efisiensi penyerapan air oleh tanaman dapat ditingkatkan, karena mikoriza dapat meningkatkan tegangan osmotik sel-sel tanaman (Sands and Theodore, 1978 dalam Santoso, 1994). Mange (1979 dalam Stiadi, 1991) menyatakan bahwa salah satu pengaruh positif adanya infeksi MVA, yaitu bibit yang akarnya terinfeksi MVA cepat pulih dan dapat tumbuh baik dan mampu meningkatkan kapasitas absorpsi air pada tanaman inang.

Narta (2002) menyatakan bahwa mikoriza dapat meningkatkan panjang akar bibit kakao pada dosis 30g pot⁻¹. Suarta (2004) menyatakan bahwa kombinasi dosis mikoriza 15 g tanaman⁻¹ dengan varietas kopi robusta BP 308 memberikan hasil berat kering oven tanaman yang tertinggi yaitu 1,288 g atau meningkat 152,54 % dibandingkan dengan tanpa mikoriza. Hasil penelitian Kartini (1997) mendapatkan bahwa kadar P tertinggi, derajat infeksi tertinggi dan jumlah spora tertinggi dicapai pada inokulasi 15 g pot⁻¹. Keberhasilan mikoriza sangat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan seperti cahaya, temperatur, air tanah, pH tanah, kandungan unsur hara (Setiadi, 1991).

Kecamatan Kubu, Karangasem merupakan sentra pengembangan jambu mete di Provinsi Bali termasuk kawasan kritis memiliki tekstur tanah pasir berlempung, kandungan unsur hara N total sangat rendah 0,07 %, P tersedia sangat tinggi 574,17 ppm dan K tersedia sangat tinggi 443,45 ppm.

Tanah dengan teksturnya pasir berlempung daya pegang air dan unsur hara terutama N sangat rendah; bahan organik sangat penting untuk meningkatkan potensi dan kualitas tanah (Bukman dan Brady, 1982). Pupuk organik yang kaya hara makro dan mikro, mampu menggemburkan tanah-tanah marginal (kering dan miskin hara). Kartini (2000) mengatakan bahwa pupuk kascing merupakan salah satu pupuk organik yang mempunyai kelebihan dari pupuk organik lainnya karena mempunyai C/N ratio yang rendah sehingga sangat baik sebagai sumber energi bagi mikroorganisme dan dapat meningkatkan aktifitas mikroorganisme. Berperan dalam menambah unsur hara dan mempercepat ketersediaan unsur hara bagi tanaman, mampu memantapkan agregat tanah serta dapat meningkatkan bahan organik tanah.

Informasi akibat penggunaan mikoriza dan pupuk organik pada tanah pembibitan jambu mete di lahan kering Kecamatan Kubu belum banyak terungkap. Penelitian akibat inokulasi mikoriza dan pupuk organik dalam mendapatkan pertumbuhan bibit yang baik dan bermutu perlu dilakukan.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi permasalahan dalam penelitian ini, adalah sebagai berikut.

1. Apakah ada pengaruh interaksi antara dosis mikoriza dan pupuk organik terhadap pertumbuhan bibit serta tanah pembibitan jambu mete.
2. Berapa dosis optimum mikoriza dan pupuk organik untuk memperoleh pertumbuhan bibit jambu mete yang terbaik.

Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi dosis inokulan mikoriza dan pupuk organik terhadap pertumbuhan bibit dan kondisi tanah pembibitan jambu mete dan menganalisis dosis optimum inokulan mikoriza dan dosis pupuk organik terhadap pertumbuhan bibit jambu mete. Manfaat penelitian adalah diharapkan hasil penelitian ini dapat meningkatkan keberhasilan pengembangan jambu mete pada lahan kering, melalui penyiapan bibit yang baik dan mampu tumbuh serta

berkembang dengan cepat pada kondisi lahan dengan keterbatasan air dan unsur hara, dan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh inokulan mikoriza dan pupuk organik serta dapat dipakai sebagai acuan dalam mengusahakan bibit jambu mete yang baik pada lahan kering.

Hipotesis

Berdasarkan permasalahan tersebut di atas dirumuskan hipotesis penelitian sebagai berikut :

1. Interaksi antara dosis mikoriza dan pupuk organik berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit dan kondisi fisik, kimia dan biologi tanah pembibitan jambu mete.
2. Didapat dosis optimum mikoriza dan pupuk organik untuk pembibitan jambu mete di lahan kering.

Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi dosis inokulan mikoriza dan pupuk organik terhadap pertumbuhan bibit dan kondisi tanah pembibitan jambu mete dan menganalisis dosis optimum inokulan mikoriza dan dosis pupuk organik terhadap pertumbuhan bibit jambu mete. Manfaat penelitian adalah diharapkan hasil penelitian ini dapat meningkatkan keberhasilan pengembangan jambu mete pada lahan kering, melalui penyiapan bibit yang baik dan mampu tumbuh serta berkembang dengan cepat pada kondisi lahan dengan keterbatasan air dan unsur hara, dan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh inokulan mikoriza dan pupuk organik serta dapat dipakai sebagai acuan dalam mengusahakan bibit jambu mete yang baik pada lahan kering.

METODE PENELITIAN

Percobaan ini merupakan percobaan lapangan dalam polybag (pot) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor yaitu :

Faktor dosis Mikoriza (M) dengan tiga taraf yaitu :

M_0	= tanpa inokulan mikoriza	M_2	= 30 g tan^{-1} inokulan mikoriza
M_1	= 15 g tan^{-1} inokulan mikoriza	M_3	= 45 g tan^{-1} inokulan mikoriza

Faktor dosis pupuk organik kascing (K) dengan empat taraf yaitu ;

K0	= tanpa pupuk organik	K2	= 30 g pot^{-1} pupuk organik
K1	= 15 g pot^{-1} pupuk organik	K3	= 45 g pot^{-1} pupuk organik.

Percobaan menggunakan 16 kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan kombinasi diulang tiga kali sehingga diperlukan 48 polybag (pot) percobaan. Setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 3 polybag, sehingga jumlah polybag seluruhnya digunakan sebanyak 144 polybag.

Percobaan dilaksanakan pada lahan kering di Kecamatan Kubu Kabupaten Karangasem dengan ketinggian tempat 6 m diatas permukaan laut. Percobaan; selama 4 bulan dari bulan Juni sampai dengan September 2010.

Pengamatan dilakukan untuk mendapatkan data pertumbuhan dan kondisi fisik, kimia dan biologi tanah pembibitan jambu mete. Adapun parameter yang diamati adalah sebagai berikut: Berat kering oven total bibit (g), C-organik tanah (%), pH tanah, P-tersedia dalam tanah (ppm), Kadar P-tanaman (%). Serapan P tanaman (mg), Ruang pori tanah, Kadar air tanah (KAT) (%), Persentase infeksi mikoriza pada akar bibit (%).

Data hasil percobaan dianalisis secara statistika dengan menggunakan sidik ragam sesuai dengan rancangan yang dipergunakan, Bila interaksi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap variabel yang diamati dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan 5%. Bila interaksi tidak nyata, maka untuk membandingkan nilai rata-rata faktor tunggal perlakuan dosis inokulan mikoriza maupun pupuk kascing digunakan uji BNT 5%. Untuk mengetahui hubungan antara dosis mikoriza dengan pupuk organik terhadap pertumbuhan bibit jambu mete dilakukan analisis regresi (Gomez and Gomez, 1984).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan dosis mikoriza dan pupuk organik berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap berat kering oven bibit, C organik tanah, pH tanah, P tersedia dalam tanah, kadar P dalam tanaman dan kadar air tanah. Dosis mikoriza berpengaruh sangat nyata terhadap C

organik tanah, pH tanah, P tersedia dalam tanah, kadar P tanaman dan ruang pori tanah. serapan P tanaman dan kadar air tanah. Dosis pupuk organik berpengaruh sangat nyata terhadap P tersedia dalam tanah, kadar P dalam tanaman, ruang pori tanah dan kadar air tanah; serta berpengaruh nyata terhadap C organik tanah.

1. Berat kering oven tanaman

Interaksi antara dosis mikoriza dan pupuk organik berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap berat kering oven bibit. Berat kering oven bibit paling tinggi (4.20 g) tercapai pada kombinasi penggunaan dosis mikoriza 30 g tan⁻¹ dan pupuk organik 45 g tan⁻¹. Terdapat peningkatan 5,26 % dibandingkan tanpa penggunaan mikosiza dan pupuk organik 3,99 g. (Tabel 1).

2. C organik tanah

Interaksi antara dosis mikoriza dan pupuk organik berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap C organik tanah. C organik tanah paling tinggi (0.31%) terjadi pada kombinasi penggunaan dosis mikoriza 30 g tan⁻¹ dan pupuk organik 45 g tan⁻¹ (Tabel 2).

Tabel 1. Pengaruh interaksi antara dosis mikoriza dan pupuk organik terhadap berat kering bibit jambu mete

Dosis mikoriza (g tan ⁻¹)	Dosis pupuk organik (g tan ⁻¹)			
	0 (K ₀)	15 (K ₁)	30 (K ₂)	45 (K ₃)
0 (M ₀)	3.99 bc	3.81 cde	3.87 bcd	3.05 g
15 (M ₁)	3.74 de	3.91 bod	3.86 bcd	3.95 bc
30 (M ₂)	3.47 f	4.05 ab	3.74 de	4.20 a
45 (M ₃)	3.64 ef	3.98 bc	3.77 de	3.96 bc

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan 5%

Tabel 2. Pengaruh interaksi antara dosis mikoriza dan pupuk organik terhadap C-organik tanah

Dosis mikoriza (g tan ⁻¹)	Dosis pupuk organik (g tan ⁻¹)			
	0 (K ₀)	15 (K ₁)	30 (K ₂)	45 (K ₃)
0 (M ₀)	0.13 h	0.16 gh	0.18 fg	0.21 ef
15 (M ₁)	0.18 fg	0.20 ef	0.22 de	0.28 abc
30 (M ₂)	0.27 bc	0.25 cd	0.25 cd	0.31 a
45 (M ₃)	0.30 ab	0.25 cd	0.29 ab	0.27 bc

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah tidak berbeda pada uji jarak berganda Duncan 5%

3. pH. Tanah

Interaksi antara dosis mikoriza dan pupuk organik berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pH tanah.. pH tanah paling tinggi (7.78) terjadi pada kombinasi penggunaan dosis mikoriza 0 g tan⁻¹ dan pupuk organik 45 g tan⁻¹, sedangkan pH tanah terendah (7.39) terjadi pada kombinasi penggunaan dosis mikoriza 45 g tan⁻¹ dan pupuk organik 45 g tan⁻¹ (Tabel 3).

4. P tersedia dalam tanah

Interaksi antara dosis mikoriza dan pupuk organik berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap P tersedia dalam tanah.. P tersedia dalam tanah paling tinggi (36.17 ppm) terjadi pada kombinasi penggunaan dosis mikoriza 45 g tan⁻¹ dan pupuk organik 45 g tan⁻¹ (Tabel 4)

Tabel 3. Pengaruh interaksi antara dosis mikoriza dan pupuk organik terhadap pH tanah

Dosis mikoriza (g tan ⁻¹)	Dosis pupuk organik (g tan ⁻¹)			
	0 (K ₀)	15 (K ₁)	30 (K ₂)	45 (K ₃)
0 (M ₀)	7.43 ef	7.50 def	7.55 cde	7.78 a
15 (M ₁)	7.62 bcd	7.73 ab	7.63 bcd	7.63 bcd
30 (M ₂)	7.66 abc	7.54 cde	7.60 bcd	7.53 cde
45 (M ₃)	7.59 cd	7.59 cd	7.58 cd	7.39 f

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan 5%

Tabel 4. Pengaruh interaksi antara dosis mikoriza dan pupuk organik terhadap

Dosis mikoriza (g tan ⁻¹)	Dosis pupuk organik (g tan ⁻¹)			
	0 (K ₀)	15 (K ₁)	30 (K ₂)	45 (K ₃)
0 (M ₀)	31.38 abc	30.32 bcd	27.13 cde	20.21 ghi
15 (M ₁)	15.96 i	16.49 i	22.34 efgh	31.38 abc
30 (M ₂)	33.51 ab	23.40 efg	17.55 hl	25.52 def
45 (M ₃)	19.15 ghi	21.81 fgh	21.81 fgh	36.17 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah tidak berbeda pada uji jarak berganda Duncan 5%

Interaksi antara dosis mikoriza dan pupuk organik berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kadar P dalam tanaman. Kadar P dalam tanaman paling tinggi (38.20 %) terjadi pada kombinasi penggunaan dosis mikoriza 45 g tan⁻¹ dan pupuk organik 45 g tan⁻¹ (Tabel 5).

6. Kadar air tanah

Interaksi antara dosis mikoriza dan pupuk organik berpengaruh nyata ($P<0,01$) terhadap kadar air tanah. Pada dosis mikoriza 0 g tan⁻¹, semakin tinggi dosis pupuk organik dari 0 sampai dengan 45 g tan⁻¹, kadar air tanah cenderung meningkat (Tabel 6). Kadar air tanah paling tinggi (12.65 %) terjadi pada kombinasi penggunaan dosis mikoriza 30 g tan⁻¹ dan pupuk organik 15 g tan⁻¹.

Tabel 5. Pengaruh interaksi antara dosis mikoriza dan pupuk organik terhadap kadar P tanaman

Dosis mikoriza (g tan ⁻¹)	Dosis pupuk organik (g tan ⁻¹)			
	0 (K ₀)	15 (K ₁)	30 (K ₂)	45 (K ₃)
0 (M ₀)	23.28 j	24.67 ij	30.41 ef	27.43 gh
15 (M ₁)	25.54 hi	27.68 g	30.56 ef	32.98 cd
30 (M ₂)	27.21 gh	31.27 de	32.47 cd	35.93 b
45 (M ₃)	29.01 fg	34.06 c	36.20 b	38.20 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan 5%

Tabel 6. Pengaruh interaksi antara dosis mikoriza dan pupuk kascing terhadap kadar air tanah

Dosis mikoriza (g tan ⁻¹)	Dosis pupuk organik (g tan ⁻¹)			
	0 (K ₀)	15 (K ₁)	30 (K ₂)	45 (K ₃)
0 (M ₀)	8.25 de	8.20 de	7.80 e	10.17 bcd
15 (M ₁)	7.28 e	10.46 bc	11.93 ab	8.95 de
30 (M ₂)	8.29 de	7.93 e	9.12 cde	12.65 a
45 (M ₃)	7.88 e	8.83 de	8.37 de	9.28 cde

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah tidak berbeda pada uji jarak berganda Duncan 5%

7. Ruang pori tanah dan serapan P tanaman

Pengaruh tunggal dosis mikoriza dan dosis pupuk organik adalah sangat nyata ($P<0,01$) terhadap ruang pori tanah. Semakin tinggi dosis mikoriza dan dosis pupuk organik dari 0 sampai dengan 45 g tan⁻¹, maka semakin rendah ruang pori tanah. Ruang pori tanah terendah terjadi pada perlakuan dosis mikoriza 45 g tan⁻¹, juga pada dosis pupuk organik 45 g tan⁻¹.

Pengaruh tunggal dosis mikoriza nyata ($P<0,05$) terhadap serapan P tanaman, akan tetapi pengaruh dosis pupuk kascing tidak nyata terhadap ruang pori tanah. Serapan P tanaman meningkat dengan meningkatnya dosis mikoriza dari 0 sampai dengan 30 g tan⁻¹, akan tetapi menurun dari dosis mikoriza 30 sampai dengan 45 g tan⁻¹. Serapan P tanaman tertinggi terjadi pada perlakuan dosis mikoriza 30 g tan⁻¹ (Tabel 7).

8. Prosentase Infeksi Mikoriza

Rata-rata prosentase infeksi mikoriza pada akar tanaman bibit jambu mete pada dosis mikoriza 0, 15, 30, dan 45 g tan⁻¹ berturut-turut adalah 11.12%, 18.75%, 55.13%, dan 12.50%. Nampaknya terjadi peningkatan infeksi mikoriza pada akar dari dosis mikoriza 0 sampai dengan 30 g tan⁻¹, akan tetapi menurun dari dosis 30 sampai dengan 45 g tan⁻¹ (Tabel 8).

Tabel 7. Pengaruh tunggal dosis mikoriza dan pupuk organik terhadap terhadap ruang pori tanah dan serapan P tanaman

Dosis mikoriza (g tan ⁻¹)	Ruang pori tanah	Serapan P tanaman
0 (M ₀)	1.17 a	0.25 b
15 (M ₁)	1.15 ab	0.24 b
30 (M ₂)	1.13 b	0.28 a
45 (M ₃)	1.07 c	0.24 b
BNT 5%	0.024	0.025
Dosis pupuk organik (g tan ⁻¹)		
0 (K ₀)	1.17 a	0.24 a
15 (K ₁)	1.13 b	0.24 a
30 (K ₂)	1.13 b	0.25 a
45 (K ₃)	1.10 c	0.26 a
BNT 5%	0.024	0.025

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah tidak berbedanya pada uji jarak berganda Duncan 5%

Interaksi antara perlakuan dosis mikoriza dengan pupuk organik berpengaruh sangat nyata terhadap berat segar dan berat kering oven bibit jambu mete. Respon bibit jambu mete paling baik terhadap pemberian dosis mikoriza dan dosis pupuk organik ditunjukkan berat kering oven bibit tertinggi 4.20 g tan⁻¹ yang diperoleh pada penggunaan perlakuan dosis mikoriza 30 g tan⁻¹ dan pupuk organik 45 g tan⁻¹. Berat kering oven tanaman pada kombinasi perlakuan dosis ini lebih tinggi 5,26 % bila dibandingkan dengan berat kering oven bibit pada penggunaan perlakuan tanpa mikoriza dan pupuk organik sebesar 3,99 g tan⁻¹. Pertambahan berat kering tersebut diduga sebagai akibat hasil akumulasi fotosintat pada pertumbuhan bibit. Harjadi (1979) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman ditunjukkan oleh pertambahan ukuran dan berat kering yang tidak dapat balik. Pertambahan ukuran adalah hasil pembelahan sel, di mana pembelahan sel sangat bergantung pada persediaan asimilat yang cukup. Dengan adanya pembelahan sel pada ujung batang, ujung akar dan pada kambium, maka terjadi pemanjangan batang tunas, akar, serta pembesaran batang. Berat segar maupun berat kering oven tanaman merupakan penjumlahan dari berat segar maupun berat kering oven akar, batang, tunas dan daun, maka berarti pula bahwa pengaruh perlakuan terhadap komponen pertumbuhan bibit juga berpengaruh terhadap berat kering oven bibit. Evans dan Donstone (1970; dalam Islami dan Utomo, 1995) mengungkapkan bahwa tanaman biji-bijian yang berproduksi tinggi cenderung mempunyai akar sedikit, sehingga nisbah akar/batangnya rendah.

Pengaruh inokulasi mikoriza terhadap kandungan P dalam tanaman jambu mete yaitu mikoriza mampu bersimbiose dengan akar dan memperluas daya serap air dan unsur hara dalam tanah. Hubungan simbiosis mutualistik antara akar tanaman dengan mikoriza sangat membantu dalam penyerapan unsur hara, karena dengan adanya hifa eksternal berperan memperluas sistem perakaran tanaman sampai 80 mm, sehingga fungsi akar semakin baik. Peran khusus mikoriza dalam membantu akar dalam mentransfer unsur P dari dalam tanah ke dalam sel akar akan semakin banyak. Hal ini ditunjukkan oleh semakin tingginya kadar P tanaman yang disebabkan oleh semakin meningkatnya penggunaan dosis mikoriza. Cooper (1984; dalam Kartini, 1997) menyatakan bahwa tanaman yang bermikoriza melalui peran enzim fosfatase yang dihasilkan oleh hifa yang sedang aktif tumbuh yang menyebabkan fosfat inorganik dibebaskan dari fosfat organik pada daerah dekat permukaan sel akar sehingga memudahkan fosfat dapat diserap. Hal ini terbukti dari hasil analisis kadar P tanaman yang menunjukkan bahwa meningkatnya inokulasi mikoriza dari dosis 0 sampai dengan 45 g tan⁻¹ menyebabkan meningkatnya kadar P dalam tanaman pada setiap dosis pupuk organik 0, 15, 30, dan 45 g tan⁻¹. Hal ini diduga juga disebabkan oleh meningkatnya serapan P maupun P tersedia.

Adanya simbiosis antara akar bibit jambu mete dengan mikoriza membentuk spora mikoriza dalam tanah. Semakin tinggi infeksi mikoriza pada akar, maka jumlah spora mikoriza yang bersimbiose semakin banyak. Dalam penelitian ini ternyata dengan peningkatan dosis mikoriza dari 0 sampai dengan 30 g tan⁻¹ infeksi mikoriza meningkat akan tetapi menurun dari dosis 30 sampai dengan 45 g tan⁻¹, jadi infeksi tertinggi terjadi pada dosis mikoriza 30 g tan⁻¹, yakni sebesar 55.13%. Hal ini diduga disebabkan adanya efek kompetisi mikoriza, sehingga infeksi tertinggi terjadi pada penggunaan dosis mikoriza 30 g tan⁻¹. Santosa (1994)

Tabel 8. Persentase infeksi mikoriza pada akar tanaman bibit jambu mete untuk masing-masing dosis mikoriza dan pupuk organik

Dosis mikoriza (g tan ⁻¹)	Dosis pupuk organik (g tan ⁻¹)			
	0 (K ₀)	15 (K ₁)	30 (K ₂)	45 (K ₃)
0 (M ₀)	0.0	18.3	50.0	10.0
15 (M ₁)	17.5	16.7	55.5	15.0
30 (M ₂)	17.0	20.0	60.0	15.0
45 (M ₃)	10.0	20.0	55.0	10.0
Rata-rata	11.12	18.75	55.13	12.50

Keterangan : Keterangan : angka-angka tidak dianalisis secara statistik

mengatakan bahwa mikoriza hidup secara simbiose mutualistis dengan tanaman inangnya. Menurut Mosse (1973) mikoriza dapat memperbaiki pertumbuhan bibit dengan jalan meningkatkan penyerapan unsur-unsur hara terutama P. Adanya simbiosis akar dengan mikoriza maka penyerapan air dan unsur hara oleh akar menjadi lebih baik. Dapat diharapkan kebutuhan tanaman terhadap unsur hara dan air terpenuhi, sehingga proses metabolisme berjalan dengan baik dan berakibat pada pertumbuhan bibit jambu mete menjadi lebih baik. Selanjutnya Santoso (1994) menjelaskan bahwa jamur mikoriza dapat pula mengatur mobilitas unsur-unsur hara tertentu dalam tanah, seperti N, P, dan hara tertentu lainnya. Hal ini menyebabkan terjadinya tingkat kesuburan tanah secara fisik dan kimia berkesinambungan, sehingga tanah demikian akan dapat menjadi media pertumbuhan yang optimal bagi bibit jambu mete.

Pertumbuhan (berat kering oven) bibit yang semakin tinggi dengan meningkatnya dosis mikoriza dan pupuk organik dari dosis 0 sampai dengan 45 g tan^{-1} , disebabkan oleh kadar C-organik dan serapan P tanaman yang semakin tinggi dengan meningkatnya penggunaan dosis pupuk organik, akan tetapi mencapai maksimum pada dosis mikoriza 30 g tan^{-1} dan dosis pupuk organik 45 g tan^{-1} . Peningkatan dosis pupuk organik dari 0 sampai 45 g tan^{-1} juga dapat meningkatkan N-total tanah sebagai akibat pelepasan N dari pupuk organik setelah mengalami dekomposisi dan mineralisasi dalam tanah (Buckman dan Brady, 1982). Hal tersebut terjadi karena pupuk organik mengandung N yang tinggi. Peningkatan dosis pupuk organik berdampak pada peningkatan N yang diserap tanaman. Nitrogen merupakan unsur hara makro esensial yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar. Nitrogen membentuk klorofil, protein, lemak, dan berbagai persenyawaan organik lainnya (Lingga, 1986). Nitrogen yang semakin banyak dalam batang dan daun menyebabkan jumlah protein lebih banyak sehingga daun dan batang tumbuh lebih besar dan berat tanaman total meningkat (Hakim *et al.*, 1986).

Pemberian pupuk organik ke dalam tanah dapat meningkatkan bahan organik tanah. Hadisumitro (2002) menyatakan bahwa bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Perbaikan sifat fisik tanah tersebut ditunjukkan oleh penurunan ruang pori tanah dan sebaliknya meningkatkan kadar air tanah. Hal ini menunjukkan bahwa tanah menjadi lebih gembur karena bertambahnya bahan organik dalam tanah. Keadaan ini sesuai dengan pernyataan Islami dan Utomo (1995) yang menyatakan bahwa semakin tinggi kandungan bahan organik tanah maka semakin menurun kepadatannya, memungkinkan perakaran tanaman berkembang dengan leluasa. Tanah juga mempunyai cukup pori dengan kandungan oksigen dan air yang seimbang untuk pertumbuhan tanaman.

Kandungan bahan organik yang tinggi dapat menambah humus tanah, meningkatkan kemampuan tanah untuk mengikat air. Peningkatan dosis pupuk organik pada setiap dosis mikoriza mengakibatkan peningkatan kadar air tanah. Peningkatan dosis pupuk organik dari 0 menjadi 45 g tan^{-1} dengan nyata meningkatkan kadar air tanah. Hasil penelitian Jatmiko (1997) juga menunjukkan bahwa penambahan pupuk kandang sampai 40 t ha^{-1} di samping menurunkan nilai berat volume tanah juga meningkatkan kemampuan tanah menahan air serta meningkatkan air tanah tersedia. Meningkatnya penggunaan bahan organik diduga dapat menyebabkan semakin meningkatnya pH tanah pembibitan jambu mete mencapai 7,8. Pertumbuhan akar tanaman yang baik adalah pada pH netral (7,0). Pada pH yang rendah akar tanaman akan mengalami hambatan pertumbuhan, tetapi pada pH yang tinggi (9,0) tanaman mengalami klorosis. Russell (1973; dalam Islami dan Utomo, 1995) menyatakan bahwa pH tanah yang netral, kandungan bahan organik yang tinggi dan ketersediaan hara (N, P) yang rendah dapat mendorong pertumbuhan mikoriza.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Interaksi antara perlakuan dosis mikoriza dan pupuk organik berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan (berat kering oven bibit jambu mete), C organik tanah, pH tanah, P tersedia dalam tanah, kadar P tanaman dan kadar air tanah. Dosis mikoriza berpengaruh sangat nyata terhadap variabel C organik tanah, pH tanah, P tersedia dalam tanah, kadar P tanaman dan ruang pori tanah; berpengaruh nyata terhadap serapan P tanaman dan kadar air tanah. Dosis pupuk organik berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering oven tanaman, P tersedia dalam tanah, kadar P dalam tanaman, ruang pori tanah dan kadar air tanah; berpengaruh nyata terhadap C organik tanah.
2. Dosis optimum yang dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan bibit jambu mete di lahan kering adalah dosis mikoriza 30 g tan^{-1} dan pupuk organik 45 g tan^{-1} .

Saran-saran

Untuk memperoleh bibit jambu mete yang baik disarankan untuk menggunakan kombinasi dosis mikoriza 30 g tan⁻¹ dan pupuk kascing 45 g tan⁻¹. Pengujian lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengetahui efektifitas inokulasi mikoriza dan pupuk organik terhadap pertumbuhan bibit, kondisi fisik, kimia dan biologi tanah pembibitan jambu mete di lapang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus 2007. *Statistik Perkebunan Ball.*. Dinas Perkebunan Propinsi Bali Denpasar. 122 hal.
- Buckman, H.O., Brady, N.C. 1982. *Ilmu Tanah.* (Soegiman, Terjemahan) .Bhratara Karya Aksara Jakarta: 387 hal.
- Baon, J.B. 1996. *Bioteknologi mikoriza Pelestarian Sumber Daya Alam di Perkebunan Mitos Kenyataan Ilmiah dan Tantangannya.* Fakultas Pertanian, Universitas Gajah Mada Yogyakarta. 28 hal.
- Baon, J.B. 1997. Peranan Mikoriza dalam Melestarikan Sumberdaya Tanah Pertanian. dalam : Soedaryono, Taufik. A., Winarto, A. (Editors). *Perlindungan Sumberdaya Untuk Mendukung Kelestarian Tanah.* Edisi Khusus Balitkabi Malang : 314-323.
- Gomez, A.A, Gomez, K.A 1995. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian.* Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Hakim, N., Nyakpa, Y., Lubis, A.A., Nugroho, S.G., Saul, M.R., Diha, M.A., Hong, G.B., Barley, H.H. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah I.* Universitas Lampung Bandar Lampung. 331 hal.
- Harjadi, S.S. 1979. *Pengantar Agronomi.* PT Gramedia Jakarta
- Islami, T., Utomo, W.H. 1995. *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman.* : IKIP Semarang Press Semarang.
- Jatmiko, H. 1977. Aplikasi Pupuk Kandang dan Mulsa Plastik pada Regosol Bukit Pasir. Edisi khusus. Malang Balitkabi (10) : 187-193.
- Kartini, N.L. 1993. "Perubahan beberapa Sifat Kimia Tanah, Serapan P dan Hasil Kedelai (*Glycine max L. Merr*) pada Latosol Akibat Inokulasi Mikoriza Vesikular Arbuskular dan Pemberian Takaran Pupuk Fosfat" (tesis). Universitas Pajajaran. Bandung
- Kartini, N.L. 1997. "Efek Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) dan Pupuk Organik Kascing terhadap P tersedia Tanah, Kadar P Tanaman dan Hasil Bawang Putih (*Allium sativum L.*) pada Inseptisol" (disertasi). Universitas Pajajaran. Bandung
- Kartini, N.L. 2000. *Pertanian Organik Sebagai Pertanian Masa Depan.* Presiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian Dalam Upaya Mendukung Ketahanan Pangan Nasional. Kerjasama Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian dengan Universitas Udayana. Denpasar.
- Lingga, P. 1986. *Petunjuk Penggunaan Pupuk.* PT. Penebar Swadaya. Jakarta
- Narta, K. 2002. "Pengaruh Pupuk Hayati Biosfer 2000-N Dan Pupuk Kascing Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*)" (tesis). : Universitas Udayana Denpasar. 116 hal.
- Suarta, N. (2004). "Pengaruh Dosis Mikoriza dan Beberapa Varietas Kopi Robusta (*Coppea canephora Pierre Var. Robusta Cheval*) Terhadap Pertumbuhan Batang Bawah Bibit Kopi " (tesis). Universitas Udayana Denpasar. 64 hal.
- Setiadi, Y. 1991. *Aplikasi Mikortza.* Himpunan Makalah Penataran Dosen Dalam Rangka Peningkatan Mutu Bidang Pertanian Direktorat Perguruan Tinggi. Direktorat Pendidikan Tinggi. 61 hal.
- Setiadi, Y. 2000. *Status Penelittan dan Pemamfaatan Cendawan Mikoriza Arbuskular dan Rhizobium Untuk Merehabilitasi Lahan Terdegradasi.* Presiding Seminar Mikorisa Bekerjasama dengan AMI dan PAU Bioteknologi IPB, Bogor.
- Santosa, B.I. 1994. *Mikortza, Peranan dan Hubungannya Dengan Kesuburan Tanah.* Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. 40 hal.
- Kondisi Fisik, Kimia dan Biologi Tanah.....? Putu Wisardja dan ? Made Sukawidana*