

## 86 | Effectiveness of Vesicular-arbuscular Mycorrhiza and Bokashi on Mycorrhizal Infection and Seedling Growth of Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.)

Atria Martina<sup>1</sup>, Mayta Novaliza Isda<sup>1</sup>, Endang Sartika<sup>1</sup>, Asep Hidayat<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Biology Dept. Mathematic and Nature Science Faculty, Riau University. Pekanbaru

<sup>2</sup>Balai Penelitian Hasil Hutan Bukan Kayu. Departemen Kehutanan. Kuok.Kampar.

### Abstract

Vesicular-Arbuscular mycorrhizal (VAM) fungi were co-inoculated with Bokashi to *Garcinia mangostana* to study the effectiveness of microsymbiont to the mycorrhizal infection and seedling of the plants. A factorial in Completely Randomized Design was employed in this study, with three VAM dosage (0,10,20 g/seedling) and three bokashi dosage (0,65 and 85 g/seedling). The results showed that VAM dosage 20g/seedling without bokashi provided the best results on the growth of plants. The treatment had VAM infection could reach 100%, bright root and less root hair. The VAM dosage 20 g/seedling without bokashi was significant to plant height and dry weight.

Key words: Vesicular-Arbuscular Mycorrhiza, Bokashi, *Garcinia mangostana*, seedling.

### Abstrak

Pemberian jamur mikoriza vesicular-arbuskular dan Bokashi terhadap tanaman Manggis (*Garcinia mangostana*) bertujuan untuk mengetahui efektifitas kedua mikrosimbion ini terhadap daya infeksi mikoriza dan bibit manggis. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan perlakuan 3 dosis MVA (0,10, 20 g/seedling) dan 3 dosis Bokashi (0,65 dan 85 g/ bibit). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis VAM 20 g/bibit tanpa pemberian bokashi memberikan hasil yang terbaik terhadap pertumbuhan bibit manggis. Perlakuan ini memberikan daya infeksi MVA 100%, akar berwarna cerah dengan rambut akar sedikit. Dosis MVA 20g/bibit tanpa bokashi memberikan hasil signifikan terhadap tinggi dan berat kering tanaman.

Kata kunci : Mikoriza Vesikular-arbuskular (MVA), bokashi, *Garcinia mangostana*, bibit.



## Pendahuluan

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan buah-buahan tropis yang mempunyai prospek cukup cerah baik untuk pasaran ekspor maupun pasaran dalam. Juanda dan Cahyono, (2004); Morton, (1987) menyatakan buah manggis sangat baik untuk dikonsumsi dengan kandungan gizi yang cukup lengkap sehingga sangat baik untuk meningkatkan kesehatan tubuh. Buah manggis selain dapat dikonsumsi secara langsung dapat juga dibuat sirup dan selai. Bagian lain tanaman manggis juga dapat dimanfaatkan seperti: ranting untuk sugih, daun untuk obat disentri, diare, kista dan gonorea, akar dijadikan sebagai jamu-jamuan

Buah manggis yang diperdagangkan sebagian besar merupakan hasil dari hutan-hutan manggis atau kebun warisan yang tidak dikelola dengan baik. Kurangnya ketertarikan para petani dalam hal pengelolaan tanaman manggis disebabkan pertumbuhan yang lambat, salah satunya disebabkan oleh sistem perakaran yang kurang baik. Akar manggis memiliki bulu-bulu akar yang sangat sedikit, sehingga kemampuan akar untuk menyerap air dan unsur hara sangat terbatas. Akibatnya masa remaja manggis yang berasal dari biji sangat panjang, untuk mulai berbuah memerlukan waktu 10 – 15 tahun. Pertumbuhan manggis dapat ditingkatkan dengan meningkatkan suplai unsur hara dan air yang dibutuhkan.

Penggunaan mikoriza dapat meningkatkan suplai unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Menurut Geddedda *et al.* dan Boan *et al.* dalam Muas, *et al.* (2002) pemanfaatan jamur mikoriza pada beberapa tanaman komersial telah menunjukkan hasil yang cukup baik. Inokulasi mikoriza pada apel meningkatkan kandungan P pada daun dari 0,4 % menjadi 0,19 %, Pada tanaman kopi dapat meningkatkan bobot kering tanaman serta jumlah daun yang berbeda nyata dengan tanpa pemberian mikoriza.

Mikoriza arbuskula (MA) termasuk golongan endomikoriza yang mempunyai struktur hifa yang disebut arbuskula, sebagai tempat kontak dan transfer hara mineral antara jamur dengan tanaman inangnya di dalam jaringan korteks akar. Adanya simbiosis mutualistik antara tanaman dengan MA memungkinkan cendawan memperoleh fotosintat dari tanaman inang, sedangkan MA membantu penyerapan hara mineral dan air bagi tanaman. Keuntungan tanaman yang terinfeksi MA diantaranya adalah meningkatnya efisiensi serapan beberapa unsur hara seperti P, K, Zn, dan S (Sieverding, 1991; Pearson *et al.*, 1982).

Mycofer merupakan MVA campuran yang terdiri dari *Glomus manihotis*, *Glomus etunicatum*, *Acaulospora* dan *Gigaspora* (Setyaningsih *et al.*, 2000). Menurut Rohayati dan Setiadi cit. Rohimat (2001) penggunaan mikoriza jenis mycofer 10 g/polybag dapat meningkatkan pertumbuhan jati. Menurut Pilealu (2003) MVA campuran (*Glomus*, *Acaulospora* dan *Gigaspora*) memiliki daya infeksi yang lebih tinggi dibandingkan MVA dari jenis tunggal.

Tanaman yang diinokulasi dengan MVA dapat dikombinasikan dengan penggunaan pupuk organik seperti bokashi untuk menciptakan kondisi tanah yang





baik. Menurut Sieverding (1991) bahan organik pada tanaman buah-buahan dapat meningkatkan aktifitas dari MVA. Efek positif dari bahan organik ini dapat meningkatkan pembentukan MVA. .. Penelitian untuk mempercepat pertumbuhan manggis telah dilakukan, tetapi hasilnya belum begitu menggembirakan. Oleh karena itu perlu upaya lain untuk mempercepat pertumbuhan manggis. Pada penelitian ini dilakukan inokulasi kombinasi mikoriza dan pupuk organik pada tanaman manggis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kontribusi inokulasi VAM dan bokashi terhadap daya infeksi dan pertumbuhan bibit manggis.

### Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan Desa Simpang baru RT 02 RW 17 Kec. Tampan Panam-Pekanbaru. Analisis infeksi MVA dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi FMIPA UNRI-Pekanbaru. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah biji manggis (*Garcinia mangostana* L.), inokulum MVA jenis mycofer yang merupakan campuran antara *Glomus manihotis*, *Glomus etunicatum*, *Acaulospora* dan *Gigaspora*.

Penelitian ini menggunakan Rancangan faktorial dalam Acak Lengkap (RAL) 2 faktor, tiap faktor terdiri dari 3 taraf dengan 5 ulangan tiap kombinasi perlakuan. Faktor 1 adalah pemberian mikoriza dengan dosis 0, 10 dan 20 g/bibit. Faktor 2 adalah pemberian bokashi dengan dosis 0, 65 dan 85 g/bibit.

Persemaian biji manggis dilakukan di dalam sungkup yang dibuat dari plastik tembus cahaya. Pada bagian atas sungkup diberi sarlon yang berfungsi untuk mengurangi intensitas cahaya yang masuk. Media tanam menggunakan tanah steril melalui pemanasan pada 100 °C selama 30 menit. Tanah diberi pupuk bokashi sesuai perlakuan, diaduk rata dan dimasukkan ke dalam polybag. Biji manggis diambil dari buah yang masak. Biji berukuran sama besar, dicuci dengan air bersih beberapa kali (4-5 kali) sampai selaput dan daging buah hilang. Biji dipilih yang berukuran sama besar lalu direndam dalam air bersih selama 12 jam baru dijemur selama 6 jam bila hari panas terik atau 12 jam bila hari teduh. Inokulasi MVA dilakukan satu hari sebelum penanaman dengan memasukkan inokulum MVA ke dalam tanah yang telah ditugal sedalam 6cm. Penanaman dilakukan setelah inokulasi MVA, lalu biji manggis ditanam dalam polybag masing-masing 2 biji dan umur 60 hari setelah tanam ditinggalkan satu tanaman yang tumbuh dengan baik

Tanaman dipanen 6 bulan setelah tanam. Akar kemudian dicuci dari tanah dan kotoran lainnya. Pada setiap perlakuan diambil 30 potong sampel akar. Akar direndam dalam KOH dan diwarnai dengan trypan blue untuk melihat daya infeksi akar (Kormanik dan Mc Graw, 1982).

Parameter diamati meliputi, makroskopis dan mikroskopis akar, derajat infeksi akar, vegetatif tanaman yaitu tinggi, panjang akar, jumlah akar, berat basah, berat kering dan rasio pucuk/akar.



## Hasil

### Deskripsi makroskopis dan mikroskopis

Inokulasi MVA dan bokashi pada tanaman manggis memperlihatkan bahwa bibit manggis membentuk bulu akar yang lebih sedikit dibandingkan kontrol. Umumnya akar yang terinfeksi tidak berbeda dengan yang tidak terinfeksi. Hal ini dapat disebabkan oleh umur bibit yang mungkin masih terlalu kecil dan infeksi belum terlalu besar sehingga belum menunjukkan perbedaan warna yang nyata. Menurut Santosa (1989) bahwa akar yang terinfeksi mikoriza mudah dikenali dengan warna akar yang kuning cerah. Namun menurut Hidayat (1995) bahwa ciri akar yang terinfeksi endomikoriza adalah akarnya seperti akar yang tidak terinfeksi dan warnanya lebih gelap. Selanjutnya menurut Gunawan (1993) bahwa warna akar yang lebih gelap pada akar yang terinfeksi dengan mikoriza ini terjadi penebalan pada dinding sel dan umumnya spora. Berdasarkan hasil pengamatan warna yang dihasilkan pada tanaman manggis ini belum dapat disimpulkan untuk menunjukkan akar yang terinfeksi dengan mikoriza sehingga perlu pengamatan mikroskopis.

Pada akar terinfeksi terlihat vesikel atau arbuskular yang terbentuk dalam akar manggis. Derajat infeksi akar pada masing-masing perlakuan terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Vesikel atau arbuskular yang terbentuk di dalam akar serta derajat infeksi

Perlakuan	Jumlah Vesikel atau Arbuskular yang terbentuk	Derajat infeksi (%)
M0B0	10	33,3
M0B1	22	73,3
M0B2	21	70,0
M1B0	25	83,3
M1B1	23	76,7
M1B2	28	93,3
M2B0	30	100,0
M2B1	27	90,0
M2B2	25	83,3

Keterangan : M0: tanpa mikoriza, M1: mikoriza 10g, M2: Mikoriza 20g ; B0: tanpa bokashi, B1: Bokashi 65 g, B2: Bokashi 85 g.

Semua perlakuan membentuk vesikel atau arbuskular. Pembentukan vesikel atau arbuskular yang terbaik terdapat pada pemberian mikoriza 10 g tanpa bokashi (M1B0) yaitu sebesar 100%. Derajat infeksi terendah terdapat pada perlakuan tanpa mikoriza dan bokashi (M0B0) dengan derajat infeksi 33,3 %. Infeksi yang terjadi pada akar tidak diperlakukan dengan mikoriza kemungkinan disebabkan oleh kontaminasi dari air yang tidak steril. Hal ini sama dengan penelitian Muas *et al.*, (2002) bahwa pada kontrol memiliki derajat infeksi sebesar 23,33 %.



Infeksi yang terjadi di akar manggis pada pemberian mikoriza dan bokashi berkisar antara 76,0%-100%. Berdasarkan penggolongan menurut IMRD, USDA dalam Muas *et al.*, (2002) bahwa derajat infeksi mikoriza antara 76%-100% merupakan golongan derajat infeksi yang sangat tinggi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa derajat infeksi yang terjadi pada akar manggis ini termasuk dalam golongan derajat infeksi yang tinggi hingga sangat tinggi.

#### Pertumbuhan Vegetatif awal Tanaman Manggis

Inokulasi MVA dan bokashi terhadap tanaman manggis memberikan hasil signifikan pada perlakuan pemberian mikoriza 20 g tanpa bokashi (M2B0) terhadap tinggi dan berat kering. Pemberian mikoriza dan bokashi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap panjang akar, jumlah akar, berat basah, berat kering dan rasio pucuk/akar (Tabel 2).

Table 2. Pengaruh inokulasi MVA dan bokashi terhadap parameter pertumbuhan bibit manggis (*Garcinia mangostana* L.)

Perlakuan	Tinggi (cm)	Pjg. Akar (cm)	Jlh. Akar (helai)	Berat Basah (g)	Brt Kering (g)	Rasio Pucuk/akar
M0B0	11,90 <sup>bc</sup>	18,76	10,60	6,48 <sup>b</sup>	1,97	4,74
M0B1	12,80 <sup>bc</sup>	16,18	17,40	5,15 <sup>b</sup>	1,65	2,52
M0B2	12,30 <sup>bc</sup>	14,18	15,20	4,30 <sup>b</sup>	1,62	2,88
M1B0	12,90 <sup>b</sup>	19,38	14,20	5,77 <sup>b</sup>	1,85	4,54
M1B1	11,66 <sup>bc</sup>	14,62	16,60	4,73 <sup>b</sup>	1,89	2,80
M1B2	11,20 <sup>c</sup>	14,18	14,60	3,48 <sup>b</sup>	1,35	3,25
M2B0	14,40 <sup>a</sup>	19,72	15,20	7,77 <sup>a</sup>	2,39	4,33
M2B1	12,10 <sup>bc</sup>	15,40	15,00	4,95 <sup>b</sup>	1,80	1,93
M2B2	11,84 <sup>bc</sup>	15,22	16,00	4,74 <sup>b</sup>	1,79	2,56

Perlakuan mikoriza 20 g tanpa bokashi (M2B0) mempunyai pertumbuhan tinggi dan berat kering yang terbaik dibanding perlakuan yang lainnya. Mikoriza tanpa pemberian bahan organik efisien membantu menambah panjang akar tanaman manggis, karena fungsi mikoriza itu sendiri adalah membantu dalam penyerapan unsur hara dan air sehingga dengan kondisi tanah tempat tumbuh manggis yang tidak diberi pupuk organik akan dibantu penyerapan unsur hara oleh mikoriza dengan menambah panjang akar. Menurut Gunawan (1993) jumlah inokulum mikoriza yang diberikan sangat mempengaruhi terhadap pertumbuhan tanaman inang, karena berpengaruh terhadap kolonisasinya pada akar tanaman. Penambahan bahan organik ke dalam tanah akan menyebabkan meningkatnya aktivitas mikroorganisme dalam

tanah. Dimana interaksi jamur mikoriza dengan mikroorganisme yang ada di dalam tanah tidak semuanya menguntungkan tetapi ada juga yang merugikan seperti interaksi jamur mikoriza dengan actinomycetes. Interaksi keduanya mempunyai pengaruh antagonis yang menyebabkan penurunan pertumbuhan tanaman. Menurut Anonim (2003a) bahwa bokashi merupakan campuran berbagai mikroorganisme seperti bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, ragi, actinomycetes dan jamur fermentasi.

Pemberian mikoriza dan bokashi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap panjang akar, jumlah akar, berat basah, berat kering dan rasio pucuk/akar. Hal ini dapat disebabkan oleh usia bibit masih sangat muda sehingga simbiosis antara akar tanaman dengan VAM masih belum sempurna sehingga transportasi hara atau nutrisi masih sedikit. Menurut Seiverding (1991) pada umumnya pupuk organik yang dikombinasikan dengan pemberian mikoriza berfungsi dalam meningkatkan pembentukan mikoriza di akar. Triwahyuningsih (2000) melaporkan bahwa tidak ada pengaruh antara pemberian mikoriza dan bahan organik terhadap pertumbuhan kacang tanah. Penelitian Pelealou (2003) menunjukkan bahwa pada pengamatan fase vegetatif awal shorgum, interaksi inokulan MVA dan pupuk organik tidak memberikan pengaruh yang nyata pada tinggi tanaman, diameter batang jumlah daun dan luas daun.

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- Pemberian MVA 20 g tanpa bokashi efektif meningkatkan derajat infeksi akar sebesar 100% dengan warna akar lebih cerah dan bulu akar lebih sedikit dibanding kontrol.
- Pemberian MVA 20 g tanpa bokashi signifikan meningkatkan tinggi dan berat kering tanaman manggis.

### Daftar Pustaka

- Anonim. 2003. Pedoman Penggunaan EM bagi Negara-negara Asia Pasific Nature Agriculture Network (APNAN). KOMPOS-EM Universitas Riau. Pekanbaru.
- Gunawan, A. W. 1993. *Bahan Pengajaran Mikoriza Arbuskular*. Pusat antar Universitas Ilmu Hayat. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Morton, R. 1987. *Mangosteen (Garcinia mangostana L.)*. Miami. Available at: <URL: <http://www/hort.purdue.edu/newcrop/morton/mangosteen.html>> [Accessed date : 03 Maret 2004].





- Muas, I., Anwaruddin, M. J dan Herizal, Y. 2002. *Pengaruh Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular terhadap Pertumbuhan Bibit Manggis*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Jakarta. *Jurnal Hortikultura (Journal of Horticulture)* Vol. 12 No.3.
- Kormanik, PP dan Mc Graw AC. 1982. Quantification of vesicular arbuscular mycorrhizae in plant root. In N.C. Schenck (Ed). *Methods and Principles of Mycorrhizal Research*. Pp 37-45. The American Phytopathological Society. St.Paul.
- Pelealu, J.J. 2003. *Biofertilisasi Mikoriza Vesicular-Arbuskular dan Pupuk Organik pada Sorgum (Sorgum bicolor, L. Moench) di Lahan Marjinal Perkebunan Kelapa*. Disertasi. Universitas Airlangga.
- Santosa, D. A. 1989. *Teknik dan Metode Penelitian Mikoriza Vesikular Arbuskular*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Setiadi, Y. 2000. *Status Penelitian Pemanfaatan Cendawan Mikoriza Arbuskular untuk Rehabilitasi Lahan Terdegradasi dalam Prosiding Seminar Nasional Mikoriza I Manfaat Cendawan Mikoriza sebagai Gen Bioteknologi Ramah Lingkungan dalam Peningkatan Produktivitas Lahan di Bidang Kehutanan, Perkebunan dan Pertanian di Era Milenium Baaru*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konversi Alam. Jakarta.
- Setyaningsih, L., Munawar, Y dan Turjaman, M. 2000. *Efektivitas Cendawan Mikoriza Arbuskular dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Bitti dalam Prosiding Seminar Nasional Mikoriza I Manfaat Cendawan Mikoriza sebagai Gen Bioteknologi Ramah Lingkungan dalam Peningkatan Produktivitas Lahan di Bidang Kehutanan, Perkebunan dan Pertanian di Era Milenium Baaru*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konversi Alam. Jakarta.
- Sieverding, E. 1991. *Vesicular-Arbuscular Mycorrhiza Management in Tropical Agrosystem*. Duetsche gesellschaft Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH. Eschborn. Jerman.
- Triwahyuningsih, N. 2000. *Pengaruh Rhizobium-va Mikoriza dan Macam Bahan Organik terhadap Aktifitas Infeksi Mikroba pada Kacang Tanah (Arachis hypogea L.) dalam Prosiding Seminar Nasional Mikoriza I Manfaat Cendawan Mikoriza sebagai Gen Bioteknologi Ramah Lingkungan dalam Peningkatan Produktivitas Lahan di Bidang Kehutanan, Perkebunan dan Pertanian di Era Milenium Baru*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konversi Alam. Jakarta.

