

Dampak Penggunaan Mikoriza Vesikuler Arbuskuler (*Glomus fasciculatus*) terhadap Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne incognita*) dan Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum*)

Gusti Sarbini, S.C. Abel, dan N. Amin

Fakultas Pertanian dan Kehutanan UNHAS, Ujung Pandang

ABSTRAK

Percobaan ini dilakukan di rumah kaca untuk mengetahui dampak dari mikoriza vesikuler arbuskuler (MVA) (*Glomus fasciculatus*) terhadap infeksi nematoda puru akar (*Meloidogyne incognita*) dan pertumbuhan tanaman tomat. Perlakuan terdiri dari tanaman tanpa mikoriza, tanaman tanpa mikoriza diinokulasi dengan *M. incognita*, tanaman bermikoriza diinokulasi dengan *M. incognita*, dan tanaman bermikoriza yang ditanam pada pot-pot percobaan yang berisi tanah steril. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan 10 ulangan. MVA diberikan pada tanah pesemaian steril (300 g per m²) sedangkan inokulasi *M. incognita* dilakukan setelah tanaman semai dipindahkan ke pot percobaan (3.000 telur *M. incognita* per pot). Hasil percobaan menunjukkan bahwa MVA memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan tanaman dan di samping itu tanaman bermikoriza dapat menekan penyakit puru akar yang disebabkan *M. incognita*.

Kata kunci: Mikoriza vesikuler arbuskuler (MVA), nematoda puru akar, pertumbuhan tanaman tomat.

ABSTRACT

This green house research was conducted with the objective was to find out the impact of vesikuler arbuskuler mycoriza (VAM) (*Glomus fasciculatus*) on the infection of root gall nematodes (*Meloidogyne incognita*) and tomato plant growth. The treatments were: plants without mycoriza; plants without mycoriza inoculated with *M. incognita*; plants with mycoriza inoculated with *M. incognita*; and plants with mycoriza grown in pots in sterile soil and arranged in a randomized block design with 10 replications. MVA was applied on sterile soil nursery (300 g per m²), while *M. incognita* was inoculated after the plants placed in the experiment pots (3,000 *M. incognita* eggs per pot). The results showed that MVA gave a positive impact on the plant growth. Besides, the plants with mycoriza could reduce root gall disease caused by *M. incognita*.

Key words: Vesikuler arbuskuler mycoriza (VAM), root gall nematodes, tomato plant growth.

PENDAHULUAN

Penyakit bengkak akar atau puru akar yang disebabkan *Meloidogyne* spp. merupakan penyakit penting pada tanaman Solanaceae. Nematoda tersebut terdapat hampir di seluruh dunia dan merupakan nematoda penting terutama di daerah tropika. Kerusakan tanaman yang ditimbulkan oleh *Meloidogyne* spp. dapat menyebabkan penurunan produksi antara 15 - 60%, bahkan dapat mencapai 75% bila tanaman yang diserang rentan. Populasi larva *Meloidogyne* spp. antara 500 dan 800 ekor per kg tanah dapat menyebabkan turunnya produksi buah tomat sampai 40%.

Salah satu cara pengendalian yang tampaknya memberikan harapan adalah secara hayati dengan menggunakan mikroorganisme yang bersifat antagonistik terhadap patogen tersebut, bersifat menguntungkan bagi tanaman yang dilindungi, dan aman terhadap lingkungan. Salah satu mikroorganisme yang banyak diteliti adalah cendawan mikoriza vesikuler arbuskuler (MVA) yang mempunyai kemampuan selain dapat membantu tanaman dalam penyerapan unsur hara tanaman terutama fosfor juga mempunyai kemampuan untuk menekan intensitas serangan patogen.

Dalam penelitian ini ingin dilihat pengaruh aplikasi salah satu cendawan MVA (*Glomus fasciculatus*) terhadap beberapa aspek pertumbuhan tanaman dan serangan nematoda bengkak akar (*Meloidogyne incognita*) pada tanaman tomat.

BAHAN DAN METODE

Cendawan MVA (*Glomus fasciculatus*) diisolasi dari akar tanaman tomat di lapang yang memperlihatkan vigor tumbuh yang baik tanpa pemupukan. Cendawan MVA tersebut diperbanyak pada tanaman jagung varietas Arjuna pada tanah pasir steril dan diberi larutan Yoshida sampai minggu kedelapan. Pada minggu kesembilan tajuk tanaman dipotong dan dibiarkan mengering. Akar dan tanah pasir tersebut digunakan sebagai inokulum MVA dalam percobaan ini. Aplikasi MVA dilakukan pada tanah persemaian tomat yang terlebih dahulu disterilisasi dengan uap air panas sebanyak 300 g per m². Biji tanaman tomat varietas Marglobe terlebih dahulu didisinfeksi dengan larutan NaOCl (0,5%) sebelum disemaikan. Di samping itu, disiapkan pula persemaian yang tanahnya tidak diinokulasi dengan MVA. Tanaman semai dipindahkan ke pot-pot percobaan satu bulan kemudian (satu tanaman semai per pot).

M. incognita diisolasi dari akar tomat yang terserang nematoda tersebut dari dataran tinggi Malino dan diperbanyak pada tanaman tomat varietas Marglobe yang ditanam pada tanah steril. Inokulasi *M. incognita* dilakukan dengan menyuntikkan ca 3.000 telur ke sekitar perakaran pada saat tanaman dipindahkan ke pot yang berisi campuran tanah (yang kekurangan unsur P) dan pupuk kandang (v/v 3:1) dan telah

disterilisasi dengan uap panas. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan 10 ulangan. Ada empat macam perlakuan yaitu: (1) tanaman – nematoda – MVA, sebagai kontrol, (2) tanaman + nematoda + MVA, (3) tanaman + nematoda – MVA, dan (4) tanaman – nematoda + MVA.

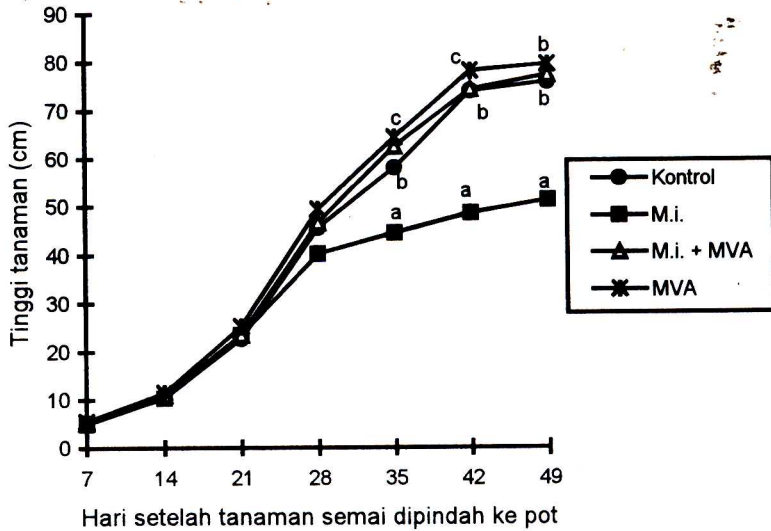
Semua pengamatan dilakukan setelah transfer tanaman ke pot (STTP). Tinggi tanaman diamati pada 7, 14, 21, 28, 35, 42, dan 49 hari STTP. Sedangkan berat kering akar dan tajuk, persentase akar bengkok, dan jumlah larva diamati pada dua bulan STTP. Akar dan tajuk tanaman dikeringkan pada 70°C selama 24 jam. Uji statistik yang digunakan adalah analisis sidik ragam dengan uji beda nyata terkecil untuk melihat perbedaan antarperlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Perkembangan tinggi tanaman tomat pada berbagai perlakuan yang dicobakan dapat dilihat pada Gambar 1.

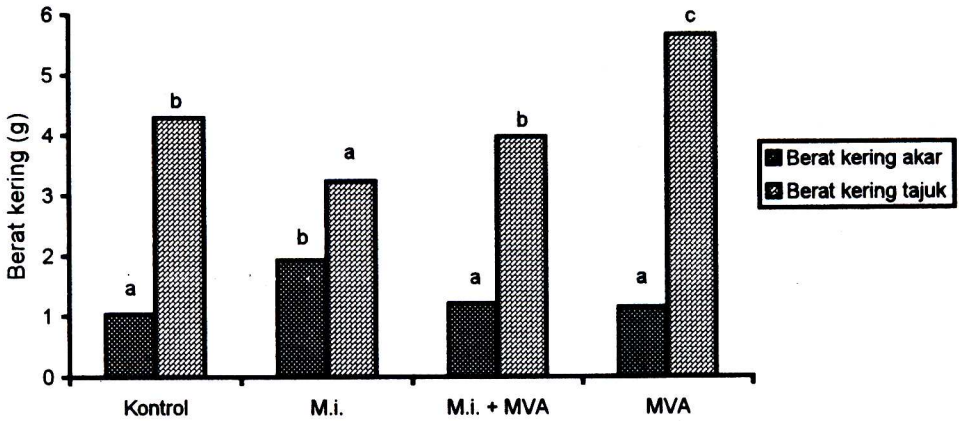
Sampai dengan pengukuran pada minggu keempat, tidak ada perbedaan yang nyata dari data tinggi tanaman. Perbedaan tinggi tanaman di antara perlakuan mulai terlihat sejak pengukuran pada minggu kelima. Tanaman bermikoriza yang diinokulasi dengan *M. incognita* (*M.i.* + MVA) ternyata dapat mengatasi tekanan yang diakibatkan oleh nematoda puru akar tersebut dan tinggi tanaman tidak berbeda nyata dengan tanaman bermikoriza yang tidak diinokulasi dengan nematoda tersebut. Pada minggu ketujuh, tinggi tanaman yang bermikoriza (MVA), yang bermikoriza tetapi diinokulasi dengan *M. incognita* (*M.i.* + MVA), serta tanaman yang tidak bermikoriza (Kontrol) tidak memperlihatkan perbedaan nyata satu sama lain namun tetap lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang diinokulasi dengan nematoda saja (*M.i.*), walaupun ada kecenderungan bahwa tanaman yang bermikoriza pertumbuhannya lebih baik daripada tanaman yang tidak bermikoriza.



Gambar 1. Tinggi tanaman dari berbagai perlakuan.

Berat Kering Akar dan Tajuk

Berat kering akar dan tajuk tanaman dari berbagai perlakuan terlihat pada Gambar 2. Berat kering akar tanaman yang terinfeksi *M. incognita* lebih tinggi dibanding dengan tanaman kontrol, tanaman bermikoriza yang terinfeksi *M. incognita*, dan tanaman yang bermikoriza saja dan ketiga perlakuan terakhir ini tidak memperlihatkan perbedaan berat kering akar. Namun sebaliknya berat tajuk tanaman yang terinfeksi *M. incognita* paling rendah dan berbeda nyata dengan berat kering tajuk tanaman kontrol, tanaman bermikoriza yang terinfeksi *M. incognita*, dan tanaman bermikoriza saja. Perlakuan terakhir ini mempunyai berat kering tajuk yang paling tinggi dan berbeda nyata dengan tanaman bermikoriza yang terinfeksi *M. incognita*, dan tanaman kontrol. Berat kering tajuk tanaman kontrol tidak berbeda nyata dengan tanaman bermikoriza yang terinfeksi *M. incognita*. Lebih vigornya tanaman bermikoriza yang diperlihatkan lewat pertumbuhan disebabkan tanaman bermikoriza menyerap unsur hara tanaman lebih banyak terutama fosfor dan mineral lainnya seperti Cu, Zn, S, B, Mo dan juga produksi hormon (Hayman, 1982; Sieverding, 1991).



Keterangan: Huruf berbeda pada kolom yang serupa menunjukkan perbedaan nyata ($P=0,05$)

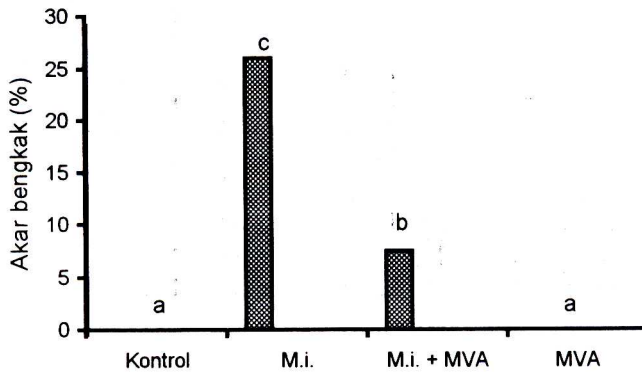
Gambar 2. Berat kering akar dan tajuk (g) dari berbagai perlakuan

Persentase Akar Bengkak

Persentase akar bengkak dari berbagai perlakuan terlihat pada Gambar 3. Persentase akar bengkak akan lebih rendah kalau tanaman bermikoriza. Hal ini tampaknya berhubungan erat dengan jumlah larva *M. incognita* pada tanaman yang bermikoriza (Tabel 1).

Tabel 1. Populasi larva *M. incognita* dua bulan setelah inokulasi

Perlakuan	Populasi larva <i>M. incognita</i> per 100 g tanah
Kontrol	0
Tanaman diinokulasi <i>M. incognita</i> (M.i.)	336
Tanaman diinokulasi M.i. + MVA	120
Tanaman diinokulasi MVA	0



Keterangan: Huruf berbeda di atas kolom menunjukkan beda nyata ($P = 0.05$)
Data dianalisis setelah ditransformasi $\text{arc sin } \sqrt{x + 1}$

Gambar 3. Persentase akar bengkok dari berbagai perlakuan.

Tanaman bermikoriza yang diinokulasi dengan *M. incognita* memiliki jumlah larva yang lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman yang tidak bermikoriza. Hal ini dapat disebabkan mungkin oleh karena jumlah larva dihitung pada waktu tanaman berbunga. Pada tahap tersebut larva yang menginfeksi akar lebih sedikit atau perkembangan larva yang menginfeksi akar terhambat dan keperidiannya berkurang atau oleh sebab kedua-duanya. Dalam pengamatan kami (tidak dipublikasi) jumlah betina yang menginfeksi akar pada tanaman bermikoriza lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman yang tidak bermikoriza, namun tidak diketahui apakah ada pengaruh MVA terhadap jumlah telur yang dihasilkan oleh nematoda betina. Supramana *et al.* (1991) mengemukakan bahwa *Glomus* sp. menekan perkembangan *Meloidogyne* spp. pada tanaman tomat bukan karena berkurangnya infeksi larva pada tanaman tetapi disebabkan berkurangnya keperidian nematoda betina. Penekanan perkembangan nematoda *Heterodera glycines* oleh cendawan MVA pada tanaman kedelai menunjukkan bahwa sifat penekanan tersebut tidak bersifat sistemik (Tylka *et al.*, 1991). Pada bawang yang bermikoriza ditemukan adanya persenyawaan fenol yang terikat pada dinding sel perakaran dan mungkin kondisi ini berperan dalam ketahanan tanaman terhadap enzim digestif yang

dihasilkan oleh patogen (Grandmaison *et al.*, 1993). Dalam percobaan ini tanaman tomat terlebih dahulu diinfeksi dengan MVA sehingga diharapkan diperoleh hasil yang lebih baik daripada MVA yang diberikan pada tanaman bersamaan dengan inokulasi nematoda, sebab diperkirakan perkembangan cendawan MVA lebih lambat dibandingkan dengan kecepatan infeksi dari nematoda (Smith *et al.*, 1986), walaupun pada tanaman cardamom tidak ada perbedaan pengaruh dari waktu pemberian MVA (Thomas *et al.*, 1988)

KESIMPULAN

Tanaman tomat bermikoriza mempunyai dampak positif bagi pertumbuhan tanaman di mana hal ini jelas terlihat pengaruhnya pada perkembangan tinggi tanaman dan perkembangan tajuk. Di samping itu, tanaman tomat bermikoriza dapat menekan serangan nematoda puru akar (*M. incognita*). Dari hasil penelitian ini dan penelitian terdahulu terdapat indikasi bahwa MVA (*G. fasciculatus*) yang digunakan dalam percobaan ini mempunyai prospek untuk diaplikasikan pada lahan defisien P dan terinfeksi *M. incognita*.

DAFTAR PUSTAKA

- Grandmaison, J., G.M. Olah, M.V. Calsteren, and V. Furlan. 1993.** Characterization and localization of plant phenolics likely involved in the pathogen resistance expressed by endomycorrhizal roots. *Mycorrhiza* 3: 155-164.
- Hayman, D.S. 1983.** The physiology of vesicular-arbuscular endomycorrhizal symbiosis. *Can. J. Bot.* 61: 944-963.
- Sieverding, E. 1991.** Vesicular-arbuscular mycorrhiza management in tropical agrosystems. GTZ GmbH, Eschborn.
- Smith, G.S., R.S. Hussey, and R.W. Roncadori. 1986.** Penetration and postinfection development of *Meloidogyne incognita* on cotton as affected by *Glomus intradices* and phosphorus. *J. of Nematol.* 18(4): 429-435.
- Supramana, A. Munif, dan S. Sastroswignyo. 1991.** Penggunaan mikoriza vesikular arbuskular (MVA) untuk mengendalikan nematoda endoparasit tanaman. Pros. Kongr. Nas. dan Seminar Ilmiah PFI di Maros tanggal 24-26 September 1991.

Thomas, G.V., P. Sundararaju, S.S. Ali, and S.K. Ghai. 1989. Individual and interactive effects of VA mycorrhizal fungi and root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*, on cardamom. Trop. Agric. 66(1): 21-24.

Tylka, G.L., R.S. Hussey, and R.W. Roncadori. 1991. Interaction of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi, phosphorus, and Heterodera glycines on soybean. J. of Nematol. 23(1): 122-133.