

INFEKTIFITAS FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA (FMA) PADA TANAMAN INANG SAMBILOTO DAN SORGUM

Nur Maslahah

Balai penelitian Tanaman Rempah dan Obat

Jl. Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111

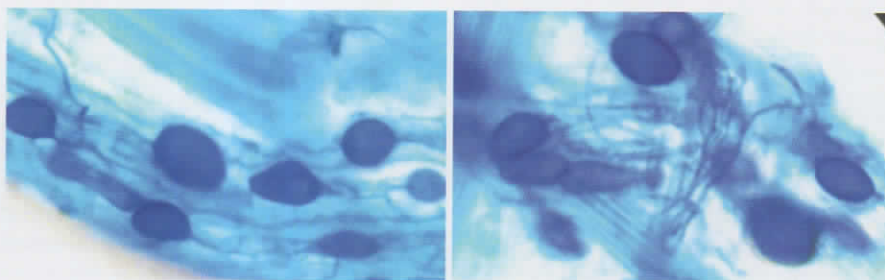
Email : nurmaslahah@yahoo.com

Infektifitas merupakan ukuran seberapa cepat dan seberapa banyak propagul Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) menginfeksi akar tanaman inang tertentu pada kondisi tertentu. Infektifitas merupakan indikator yang paling mudah dinilai dan dapat dilakukan sedini mungkin. Berbagai teknik telah dikembangkan untuk mengevaluasi infektifitas inokulum FMA. Evaluasi infektifitas FMA pada umumnya berdasarkan kepada proses infeksi FMA pada akar tanaman inang. Salah satu efek FMA dapat dinilai berdasarkan kemampuan FMA dalam meningkatkan bobot kering tanaman.

Fungi mikoriza arbuskula (FMA) adalah salah satu tipe fungi pembentuk mikoriza yang akhir-akhir ini cukup populer mendapat perhatian dari para peneliti lingkungan dan biologi. Fungi ini diperkirakan pada masa mendatang dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif teknologi untuk membantu pertumbuhan, meningkatkan produktivitas, dan kualitas tanaman terutama yang ditanam pada lahan-lahan marginal yang kurang subur (Subiksa, 2002).

Istilah mikoriza diambil dari Bahasa Yunani yang secara harfiah berarti jamur (*mykos* = miko) dan akar (*rhiza*). Mikoriza ini membentuk simbiosis mutualisme antara jamur dan akar tumbuhan. Jamur memperoleh karbohidrat dalam bentuk gula sederhana (glukosa) dari tumbuhan. Sebaliknya, jamur menyalurkan air dan hara tanah untuk tumbuhan. Mikoriza merupakan jamur yang hidup secara bersimbiosis dengan sistem perakaran tanaman tingkat tinggi. Asosiasi antara akar tanaman dengan jamur ini memberikan manfaat yang sangat baik bagi tanah dan tanaman inang yang merupakan tempat jamur tersebut tumbuh dan berkembang biak (Gambar 1), (Wilarso, 1990).

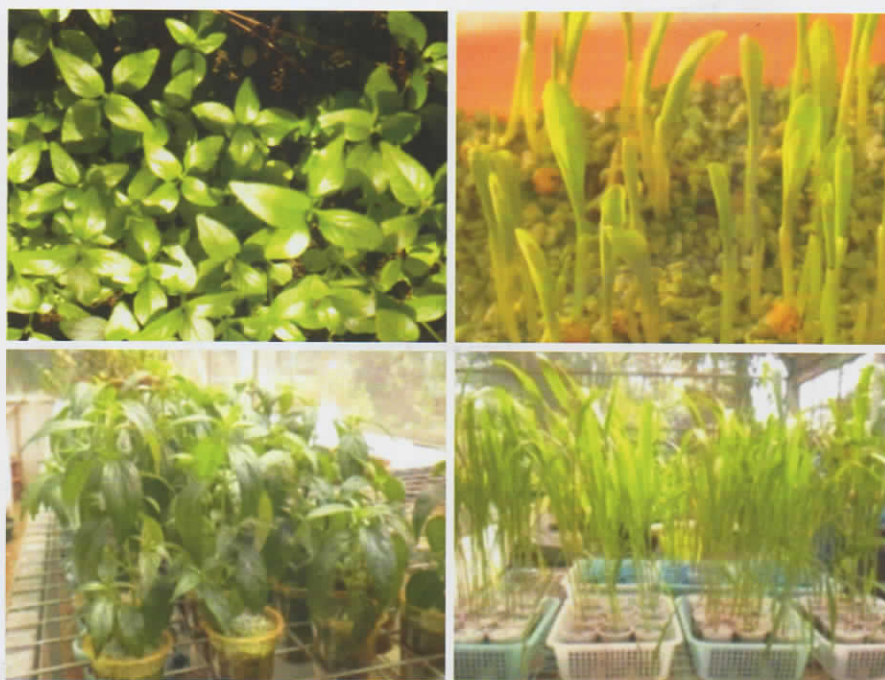
Suatu simbiosis terjadi apabila fungi masuk ke dalam akar atau melakukan infeksi. Proses infeksi dimulai dengan perkecambahan spora di dalam tanah. Hifa yang tumbuh



Gambar 1. Infeksi FMA pada akar tanaman inang

melakukan penetrasi ke dalam akar dan berkembang di dalam kortek. Pada akar yang terinfeksi akan terbentuk arbuskul, vesikel intraseluler, hifa internal di antara sel-sel kortek dan hifa eksternal. Penetrasi hifa dan perkembangannya biasanya terjadi pada bagian yang masih mengalami proses diferensiasi dan proses pertumbuhan. Hifa berkembang tanpa merusak sel (Anas, 1998).

karena disamping cocok dengan inangnya, FMA tersebut juga telah beradaptasi dengan baik pada lingkungan tumbuhnya. Sebagai pembanding FMA yang diperoleh dari rizosfer sambiloto diperbanyak juga dengan menggunakan tanaman inang dari gramineae, yaitu sorgum yang sudah umum dipakai sebagai inang perbanyakan fungi mikoriza arbuskula (Mansur, 2003).



Gambar 2. Benih sambiloto dan sorgum sebagai tanaman inang FMA

Infektifitas FMA pada tanaman akan lebih besar jika FMA yang digunakan berasal dari rizosfernya sendiri (FMA indigen). Diharapkan FMA yang berasal dari rizosfernya sendiri atau jenisnya yang sama dengan FMA indigen akan mudah berkembang

PERAN DAN MANFAAT FMA BAGI TANAMAN

Secara fisik peranan FMA bagi tanaman inangnya adalah memperbesar areal serapan bulu-bulu akar melalui pembentukan miselium di sekeliling akar. Akibat pembesaran volume jelajah

akar serap tanaman bermikoriza maka keuntungan yang diperoleh tanaman meliputi peningkatan daya serap air dan hara, terutama yang relatif immobile, seperti P, Cu, dan Zn, juga K, S, dan NH_4^+ penurunan stres tanaman akibat infeksi patogen akar, kondisi tanah salin, kelembapan tanah yang rendah, temperatur tanah yang tinggi serta faktor-faktor merugikan lainnya, meningkatkan pertumbuhan, dan produksi tanaman (Smith dan Read, 1997).

Manfaat yang diperoleh oleh tanaman dari adanya asosiasi mikoriza adalah meningkatnya penyerapan unsur hara, meningkatnya ketahanan terhadap kekeringan, sebagai pelindung biologi bagi terjadinya infeksi patogen akar. Di samping itu, fungi mikoriza arbuskula dapat memberikan hormone, seperti auksin, sitokinin, dan giberelin, juga zat pengatur tumbuh, seperti vitamin kepada inangnya. Manfaat lain yang dapat diperoleh dengan penggunaan FMA adalah keamanan dalam pemakaiannya, tidak menyebabkan pencemaran lingkungan, berperan aktif dalam siklus hara dengan transfer anorganik ke organik, dan dapat memperbaiki status kesuburan tanah karena kemampuannya untuk mengekstraksi unsur-unsur hara yang diberikan (Setiyadi, 1992).

Secara alami terdapat asosiasi mikoriza antara fungi dan tanaman dalam bentuk simbiosis mutualisme. Berdasarkan aspek fungsional, simbiosis mutualisme dikatakan berhasil apabila kedua simbiosion dapat memanfaatkan fungsi simbiosis secara maksimal. Indikator keberhasilan tersebut dapat terlihat dari pertumbuhan dan perkembangan simbiosion. Manfaat fungsional yang diperoleh FMA dapat dilihat dari adanya pembentukan struktur arbuskula dan atau vesikula di dalam sel-sel akar serta produksi spora yang tinggi. Perkembangan FMA dan produksi spora membutuhkan energi yang diperoleh melalui penyerapan C organik dari tanaman inang (Smith dan Red, 1997). Sementara itu, tanaman inang dapat memanfaatkan fungsi simbiosis berupa hara mineral dan air yang penyerapannya dibantu oleh FMA sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman meningkat.

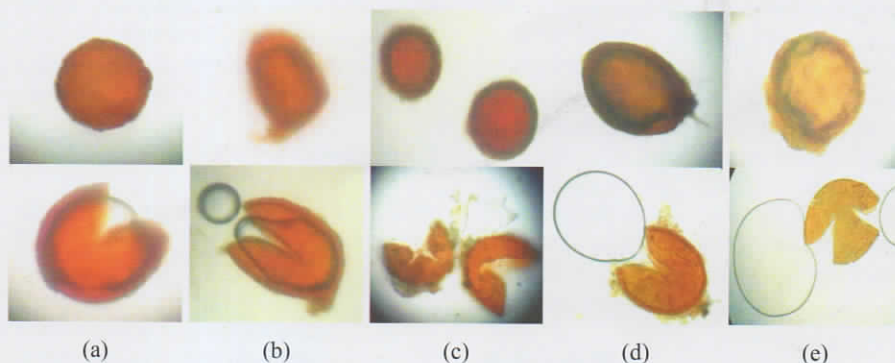
PERBANYAKAN SPORA FMA PADA RHIZOSFER SAMBILOTO DAN SORGUM

Jumlah FMA di tanah pertanian bervariasi tergantung musim setiap tahun dan juga tergantung beberapa faktor, seperti pertumbuhan tanaman,

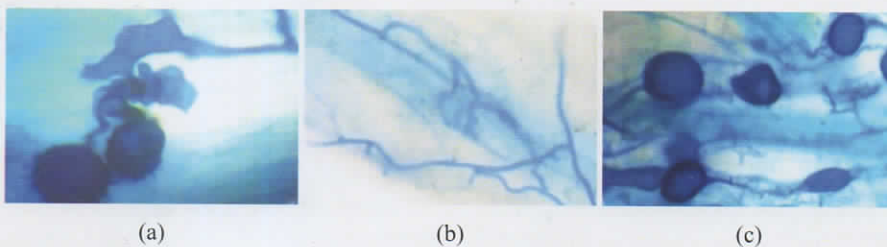
faktor edafik, pola cuaca setiap musim, dan pengolahan (pemupukan, cara pemupukan, dan pengolahan tanah). Lebih lanjut Smith dan Read (1997) menyatakan bahwa sporulasi dipengaruhi oleh pertumbuhan tanaman, aplikasi pemupukan, dan intensitas cahaya serta musim pada saat pengambilan contoh tanah.

Untuk memperbanyak populasi FMA dari rizosfer sambiloto telah dilakukan *trapping* dengan tanaman inang sambiloto dan sorgum, menggunakan pot kultur ukuran 250 g dengan media zeolit steril. Populasi spora FMA hasil *trapping* dengan tanaman inang sorgum dan sambiloto menunjukkan hasil yang cukup tinggi dibandingkan dengan populasi spora alami hasil eksplorasi dari rizosfer sambiloto. Peningkatan populasi spora FMA hasil *trapping* dengan tanaman inang sambiloto adalah 16,5 kali, sedangkan peningkatan populasi FMA yang di *trapping* dengan tanaman inang sorgum adalah 31 kali lebih tinggi dari populasi alami.

Berdasarkan kriteria morfologi spora FMA dari INVAM (2006), spora yang diperoleh dari rizosfer sambiloto baik yang berasal dari Kebun Percobaan Cicurug dan Cimanggu diperoleh dua (2) genus, yaitu *Glomus* dan *Acaulospora*. Dari rata-rata spora yang diperoleh, genus *Glomus* ditemukan dominan dibandingkan dengan genus *Acaulospora* (Gambar 3).



Gambar 3. Spora FMA yang berkembang pada rizosfer sambiloto dan sorgum (a, b, c dan d) Genus *Glomus* dan (e) Genus *Acaulospora*



Gambar 4. Struktur infeksi FMA : (a) Apresoria, (b) hifa internal dan (c) vesikel pada akar sambiloto dan sorgum

INFEKSI FMA PADA AKAR SAMBILOTO DAN SORGUM

Untuk mengetahui infektivitas kolonisasi FMA pada akar sambiloto telah dilakukan pengamatan secara mikroskopis terhadap potongan akar dari hasil panen *trapping* yang menggunakan tanaman inang sambiloto dan sorgum dengan media zeolit steril. Pengamatan dilakukan dengan cara membongkar dan memanen akar, kemudian mengamati adanya infeksi struktur mikoriza pada potongan akar tersebut melalui pewarnaan *tripan blue*, pengamatan dilakukan secara mikroskopis.

Infeksi FMA pada akar tanaman sambiloto dan sorgum tidak menunjukkan tanda morfologi yang mudah dikenali dari luar. Proses infeksi FMA diawali oleh adanya propagul yang infeksiif dapat berupa hifa, fragmen hifa atau spora. Propagul tersebut berkecambah dan menginfeksi akar inangnya dengan membentuk struktur apresoria, selanjutnya membentuk hifa internal yang berkembang menjadi struktur hifa gelung atau arbuskula dan juga membentuk struktur vesikula.

Struktur infeksi fungi mikoriza arbuskular (arbuskula, vesikel dan hifa) tidak dapat diamati secara langsung di bawah mikroskop karena baur dengan adanya berbagai pigmen dan isi sel dalam akar. Struktur mikoriza dalam jaringan tanaman dapat diamati jika warnanya lebih mencolok dibandingkan

dengan struktur akar yang lain, oleh karena itu, pigmen-pigmen dari isi sel tadi harus dihilangkan terlebih dahulu dengan bahan kimia tertentu (Brundet *et al.*, 1994).

PENUTUP

Tanaman sambiloto dapat berasosiasi dengan FMA dan dapat digunakan sebagai tanaman inang perbanyakan FMA, menghasilkan populasi spora FMA 16 kali lebih banyak dari populasi alami, sedangkan peningkatan populasi FMA yang di *trapping* dengan tanaman inang sorgum adalah 31 kali lebih tinggi dari populasi alami. Tanaman sambiloto sebagai tanaman inang mampu meningkatkan infektifitas FMA setara dengan tanaman inang sorgum setelah tanaman berumur 3 BST, sedangkan infektifitas FMA pada akar tanaman sorgum sudah menunjukkan infektifitasnya yang tinggi dari umur 1 BST.

DAFTAR PUSTAKA

- Anas, I. 1998. Bioteknologi Tanah. Laboratorium Biologi Tanah. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. IPB.
- Brundrett MC, Melville L, Peterson L. 1994. *Practical methods in mycorrhiza research*. Mycologue Publications. Ontario, Canada. 161 pp.
- Basrudin 2005. Pengaruh inang, media tumbuh dan trigger terhadap peningkatan kualitas inokulum cendawan mikoriza abuskula [thesis] Bogor. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- INVAM. 2006. International culture collection of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi. www.inam.caf.wvu.edu/mycoinfo/taxonomy/classification.htm. akses Mei 2012.
- Mansur 2003. Teknik perbanyakan dan aplikasi CMA untuk tanaman pertanian. Laboratorium Bioteknologi Hutan dan Lingkungan. Pusat penelitian Bioteknologi Institut Pertanian Bogor (Unpublished).
- Setiyadi Y. 1992. *Mikoriza dan Pertumbuhan Tanaman*. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Smith S, and Read DJ. 1997. *Mycorrhizal Symbiosis*. London. Academic Press
- Hacourt Brace & Compan Publisher.
- Subiksa, IGM. 2002. Pemanfaatan Mikoriza untuk Penganggungan Lahan Kritis. Makalah Falsafah Sains Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 12 halaman.
- Wilarso S. 1990. *Peranan Endomikoriza dalam Kehidupan*. Kerjasama Antara PAU. Bioteknologi IPB dengan PAU Bioteknologi UGM. Bogor, hal 190-193.