

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jagung

Tanaman jagung merupakan salah satu jenis tanaman pangan biji-bijian dari keluarga rumput-rumputan yang berasal dari Amerika dan tersebar ke Asia dan Afrika melalui kegiatan bisnis orang-orang Eropa ke Amerika. Sekitar abad ke-16 orang Portugal menyebarkan ke Asia termasuk Indonesia. Orang Belanda menamakannya *mais* dan orang Inggris menamakannya *corn* (Tim Karya Tani Mandiri, 2012).

Botani tanaman jagung adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae (tumbuh-tumbuhan)
Divisi	: Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
Sub Divisi	: Angiospermae (berbiji tertutup)
Kelas	: Monocotyledone (berkeping satu)
Ordo	: Graminae (rumput-rumputan)
Famili	: Graminaceae
Genus	: <i>Zea</i>
Spesies	: <i>Zea mays</i> L.

Di Indonesia, jagung merupakan tanaman pangan kedua terpenting setelah padi.

Di Madura, jagung merupakan makanan pokok masyarakatnya.

2.2 Syarat Tumbuh Jagung

Tanaman jagung dapat tumbuh pada berbagai macam tanah bahkan pada kondisi tanah yang agak kering, asalkan aerasi dan ketersediaan air dalam kondisi baik.

Pertumbuhan tanaman jagung sangat membutuhkan sinar matahari. Apabila ternaungi, pertumbuhannya akan terhambat dan memberikan hasil biji yang

kurang baik bahkan tidak dapat membentuk buah. Suhu yang dikehendaki

tanaman jagung antara 21-34 °C. Keasaman tanah yang baik bagi pertumbuhan

tanaman jagung adalah pH antara 5,6-7,5. Kemiringan tanah kurang dari 8%.

Ketinggian tempat optimum untuk pertumbuhan jagung antara 0-600 m dpl (Tim Karya Tani Mandiri, 2012).

2.3 Pengertian Fungi Mikoriza Arbuskular

Mikoriza adalah suatu bentuk asosiasi simbiotik antara akar tumbuhan tingkat

tinggi dan miselium fungi tertentu (Smith dan Read, 2008). Menurut Kabirun

(1994), ada tiga bentuk atau tipe mikoriza yaitu Ektomikoriza, Endomikoriza, dan

Ektendomikoriza. Ektomikoriza mempunyai sifat antara lain akar yang terinfeksi

membesar bercabang, rambut-rambut akar tidak ada, hifa menjorok ke luar dan

berfungsi sebagai alat yang efektif dalam menyerap unsur hara dan air, hifa tidak

masuk masuk ke dalam sel tetapi hanya berkembang diantara dinding-dinding sel

jaringan korteks. Ektendomikoriza merupakan bentuk antara (intermediet) kedua

mikoriza yang lain. Ciri-cirinya antara lain adanya selubung akar yang tipis

berupa jaringan Hartig, hifa dapat menginfeksi dinding sel korteks dan juga sel-sel korteknya. Endomikoriza mempunyai sifat-sifat antara lain akar yang terinfeksi tidak membesar, lapisan hifa pada permukaan akar tipis, hifa masuk ke dalam individu sel jaringan korteks, adanya bentukan khusus yang berbentuk oval yang disebut vesikel dan sistem percabangan hifa yang *dichotomous* disebut arbuskul. Salah satu jenis endomikoriza yang banyak diteliti adalah fungi mikoriza arbuskular (FMA).

2.4 Manfaat Fungi Mikoriza Arbuskular bagi Tanaman

Fungi mikoriza arbuskular memiliki hubungan simbiosis mutualisme dengan tanaman, yaitu tanaman memberikan sebagian fotosintat kepada akar sebagai sumber makanan untuk fungi dan fungi memberi peningkatan kemampuan penyerapan fosfat, mineral, air, dan nutrisi lainnya bagi tanaman. Jaringan hifa eksternal FMA akan memperluas bidang serapan air dan unsur hara. Disamping itu ukuran hifa yang lebih halus dari bulu-bulu akar memungkinkan hifa bisa menyusup ke pori-pori tanah yang paling kecil (mikro) sehingga hifa bisa menyerap air pada kondisi kadar air tanah yang sangat rendah (Killham, 1994 *dalam* Dewi, 2007).

Fungi mikoriza arbuskular mengadakan asosiasi dengan akar tanaman dengan menginfeksi bagian korteks akar. Di dalam sel korteks akar, FMA membentuk arbuskular dan vesikel. Arbuskul merupakan hifa bercabang halus yang dapat meningkatkan 2 – 3 kali luas permukaan plasmolema akar, dan dapat digunakan untuk memindahkan nutrisi antara fungi dan tanaman. Arbuskul dapat terbentuk 2 – 3 hari setelah infeksi. Di dalam akar juga terbentuk vesikel yang merupakan

organ penyimpan. Jika korteks sobek, vesikel dibebaskan ke dalam tanah, dan selanjutnya dapat berkecambah yang merupakan propagul yang efektif. Bagian penting pada FMA ialah hifa eksternal yang dibentuk di luar akar tanaman. Hifa ini membantu untuk memperluas daerah penyerapan akar tanaman. Panjang miselium eksternal dapat mencapai 80 cm per cm panjang akar (Smith dan Read, 2008).

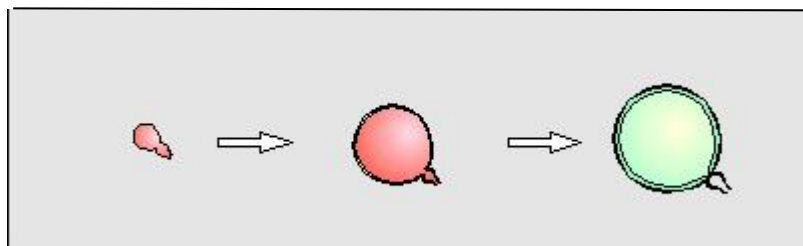
Akar tanaman yang bermikoriza mampu menghambat infeksi patogen melalui mekanisme mikoriza menciptakan lingkungan yang tidak menguntungkan bagi pertumbuhan patogen dengan jalan menggunakan karbohidrat dan eksudat akar yang lebih.

2.5 Morfologi FMA *Gigaspora* sp.

Jenis mikoriza yang ada di alam tergantung pada media tanam yang digunakan. Tanah yang didominasi oleh fraksi lempung (*clay*) merupakan kondisi yang diduga sesuai untuk perkembangan spora *Glomus*, dan tanah berpasir genus *Gigaspora* ditemukan dalam jumlah tinggi. Genus *Gigaspora* tidak membentuk struktur vesikula didalam akar melainkan membentuk arbuskula dan hifa (INVAM, 2014).

Spora berkembang secara blastik dari ujung hifa yang membengkak dan menjadi “sel sporogenous”. Setelah sel sporogenous mencapai ukuran penuh (biasanya sekitar 25-50 μm di sebagian besar spesies), spora mulai berkembang di ujung sel sporogenous (Gambar 1). Lapisan luar dan lapisan laminasi berkembang secara bersamaan, dan sering tidak dapat dibedakan dalam spora muda tanpa bantuan

pewarna Melzer (INVAM, 2014). Spora *Gigaspora* sp. dapat bertahan satu sampai dua tahun (Brundrett *et al.*, 2008).



Gambar 1. Proses perkembangan spora *Gigaspora* sp. (INVAM, 2014)

2.6 Pengaruh Lama Penyimpanan FMA terhadap Daya Infeksi

FMA dapat berasosiasi dengan tanaman secara baik maka dibuatlah pupuk hayati yang berbahan baku mikoriza. Dalam pengembangan pupuk tersebut perlu memperhatikan mutu pupuk. Mutu pupuk dikatakan baik jika dapat menyediakan jumlah populasi dan mempertahankan viabilitas FMA dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Jika jumlah populasi mikroba berkurang akan menurunkan efektivitas pupuk hayati tersebut.

Daya infeksi dan daya kecambah spora fungi mikoriza arbuskular (FMA) dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, kesesuaian jenis kemasan, suhu, jenis FMA dan lama penyimpanan inokulum (Astiko, 2008). Setiap jenis FMA memiliki daya simpan yang berbeda-beda. Astiko (2008) melaporkan bahwa setelah 4 bulan lama penyimpanan inokulum FMA jenis *Glomus clarum* sudah menampakkan gejala menurun viabilitasnya, ini terutama terlihat dengan semakin menurunnya derajat infeksi dan potensi inokulum jamur FMA. Sedangkan, hasil penelitian Syah, Jumjunidang, dan Herizal (2006) menunjukkan bahwa spora FMA memiliki daya infeksi yang cukup baik sampai penyimpanan selama 18

bulan. Selain itu, Suyanto (2010) menyatakan bahwa data warna, bau, kerapatan spora dan jumlah spora utuh produk pupuk hayati tahun produksi 2008, 2009 dan 2010 setelah periode penyimpanan 1, 2, 3, dan 4 bulan setelah simpan, dapat dilihat bahwa kualitas fisik produk pupuk hayati yang dengan bahan pembawa zeolite tidak mengalami perubahan dari segi warna dan bentuknya.

2.7 Pengaruh Lama Penyimpanan FMA terhadap Efektivitas

Menurut Abbott dan Robson (1984) *dalam* Delvian (2006), setiap spesies FMA mempunyai *innate effectiveness* atau kemampuan spesifik. Keefektifan diartikan sebagai kemampuan FMA dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman pada kondisi tanah yang kurang menguntungkan. Setidaknya ada empat faktor yang berhubungan dengan keefektifan dari suatu spesies FMA, yaitu: kemampuan FMA untuk membentuk hifa yang ekstensif dan penyebaran hifa yang baik di dalam tanah, kemampuan FMA untuk membentuk infeksi yang ekstensif pada seluruh sistem perakaran yang berkembang dari suatu tanaman, kemampuan FMA untuk menyerap fosfor dari larutan tanah, dan umur dari mekanisme transpor sepanjang hifa ke dalam akar tanaman. Oleh sebab itu, semakin lama disimpan keefektifan FMA akan menurun yang sebelumnya dipengaruhi oleh daya kecambah dan daya infeksi.