

# KERAGAMAN JAMUR MIKORIZA ARBUSKULAR (JMA) DALAM AKAR TANAMAN GEMBILI (*Dioscorea esculenta*) YANG TUMBUH DI KETINGGIAN TEMPAT BERBEDA



**ISA NURYANA**

Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI  
Jln Raya Bogor KM 4,6 Cibinong, Bogor  
Telp : (021) 8754587, 87905152  
Email : isa.nuryana@lipi.go.id

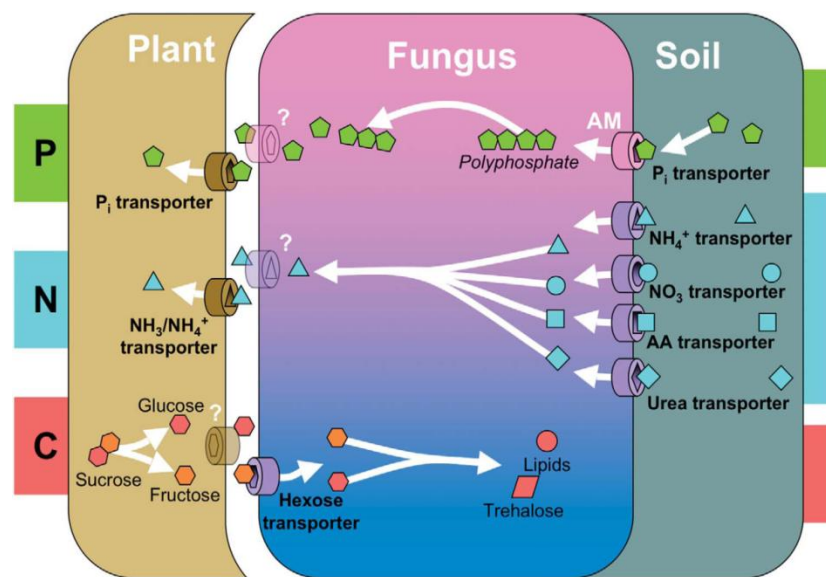
## Pendahuluan

**D**i negara tropis, gembili (*Dioscorea esculenta*) banyak dibudidayakan karena manfaatnya sebagai bahan pangan pokok maupun bahan pangan fungsional. Di



**Gambar 1.** Morfologi Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta*)

Indonesia, umbi gembili dimanfaatkan sebagai pangan fungsional karena potensinya sebagai sumber alternatif penghasil inulin. Inulin merupakan serat yang larut dalam air dan secara luas digunakan sebagai salah satu komponen dalam pembuatan



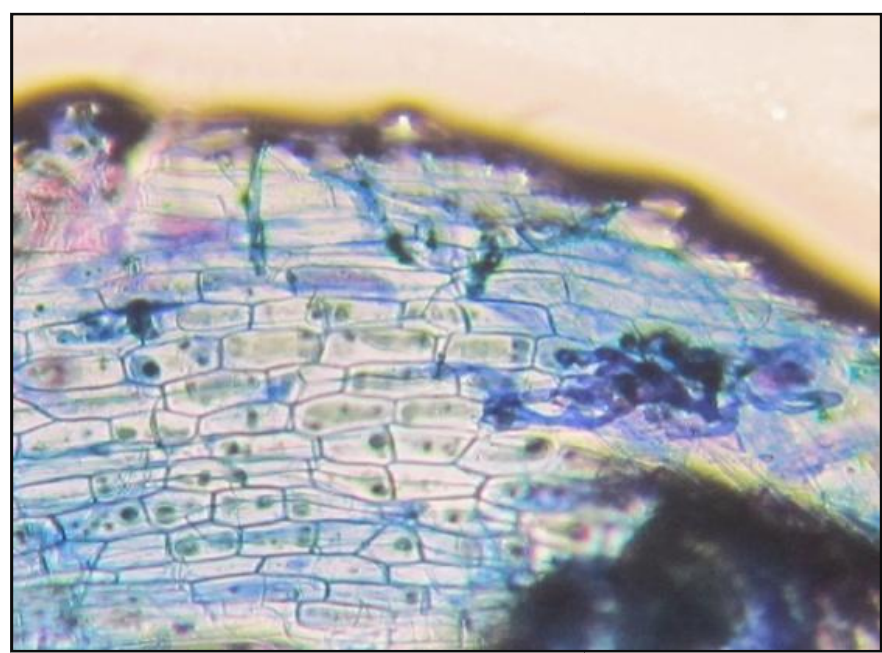
**Gambar 2.** Asosiasi JMA dengan tanaman (Sumber: Bofante dan Genre, 2010)

produk makanan termasuk prebiotik. Prebiotik sangat bermanfaat bagi pencernaan dan kesehatan. Sifat inulin yang mudah larut dalam air tetapi tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan mamalia, membuatnya dapat berfungsi sebagai bahan makanan (prebiotik) bagi bakteri probiotik yang hidup dalam saluran pencernaan manusia seperti *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* sehingga dapat meningkatkan kesehatan inangnya. Salah satu dari banyak varietas dan jenis

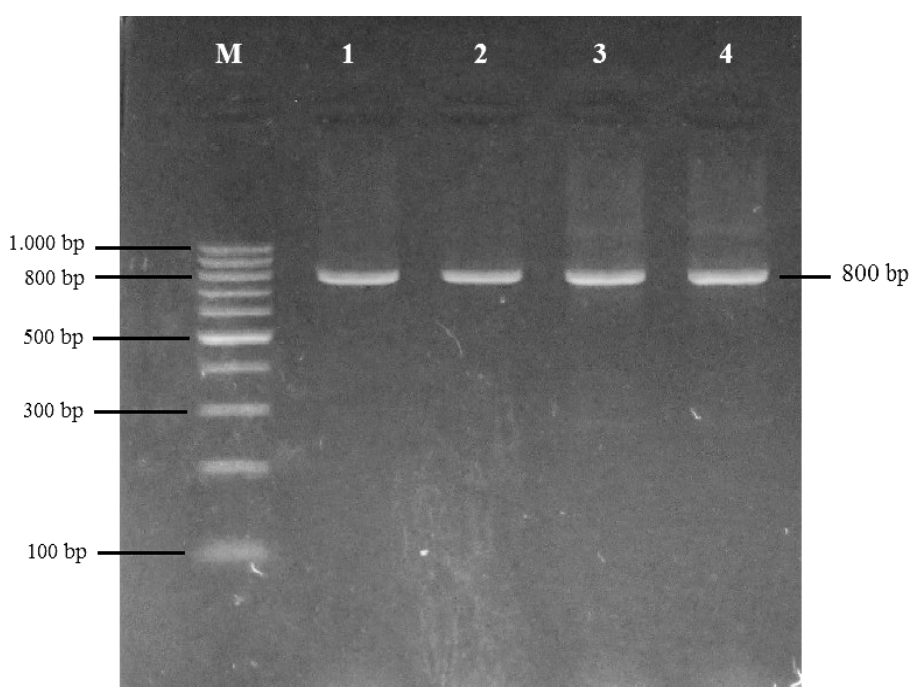
tanaman *Dioscorea* spp. yang tumbuh di Indonesia dan berpotensi mengandung inulin dalam jumlah tertinggi adalah tanaman gembili *Dioscorea esculenta* (Winarti *et al.*, 2013). Oleh karena itu, upaya peningkatan produksi umbi gembili menjadi penting untuk dilakukan dengan memanfaatkan mikrobia menguntungkan seperti jamur mikoriza arbuskular (JMA).

### Manfaat Asosiasi JMA dengan Akar Tanaman

Asosiasi JMA dengan akar tanaman termasuk simbiosis menguntungkan (Gambar 2). Kehadiran JMA di dalam akar mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan membantu menyediakan unsur hara yang siap diserap oleh tanaman (Akhtar and Siddiqui, 2007). Tanaman inang juga mendapatkan keuntungan dari asosiasi tersebut yakni memicu munculnya ketahanan terhadap stres biotik seperti serangan penyakit dan toleransi



**Gambar 3.** Kolonisasi JMA dalam akar gambeli dengan pengecatan *Trypan Blue Lactoglycerol*, perbesaran 10X40.

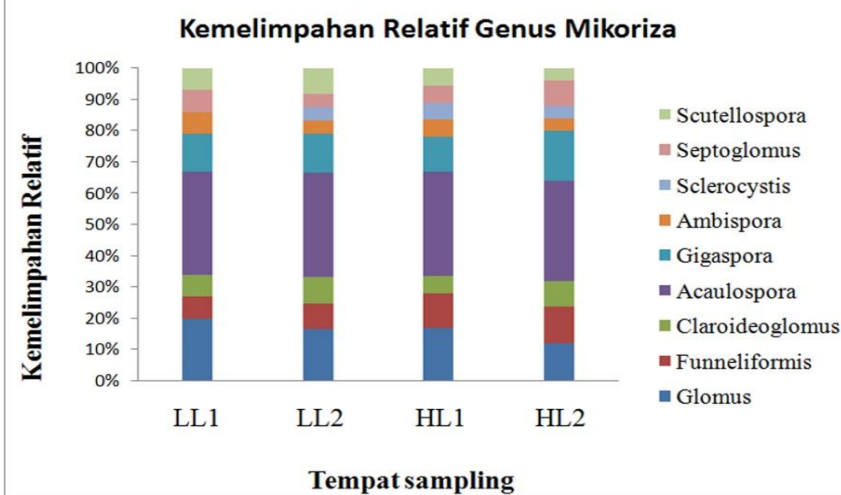


**Gambar 4.** Produk amplifikasi parsial gen 18S rRNA JMA; (M) Marker 100 bp, sampel (1) LL1 (Dataran Rendah 1), (2) LL2 (Dataran Rendah 2), (3) HL1 (Dataran Tinggi 1) dan (4) HL2 (Dataran Tinggi 2)

terhadap stres abiotik termasuk salinitas dan kekeringan (Tchabi *et al.*, 2010). Menurut Linderman (1988), ketahanan terhadap serangan penyakit muncul karena adanya mediasi

terbentuknya *Induced Systemic Resistance (ISR)* melalui respon produksi *Jasmonic Acid (JA)* dan *Ethilen (ET)* pada tanaman sehingga memicu ekspresi *pathogenesis-related (PR)* protein untuk menghalau

patogen yang menyerang. Penelitian Tchabi (2008) menyatakan bahwa tanaman yang berasosiasi dengan JMA mempunyai sifat ketahanan yang lebih tinggi dibandingkan tanpa JMA. Asosiasi JMA pada akar tanaman akan meningkatkan ketahanannya terhadap serangan jamur patogen dan nematoda. Hal tersebut terjadi karena JMA menghasilkan antibiotik dan tanaman terpicu untuk memproduksi senyawa *fenol*, *isoflavonoid*, *quinone*, atsiri dan berbagai *phytoaleksin*. Tanaman jagung yang berasosiasi dengan JMA mengandung asam amino 3-10 kali lebih banyak dibandingkan tanpa JMA Selain itu, adanya asosiasi JMA dengan tanaman dilaporkan dapat meningkatkan kualitas dan berat umbi *Dioscorea spp.*



**Gambar 5.** Kemelimpahan relatif 9 genus dalam akar tanaman gembili; LL1: Dataran Rendah 1; LL2: Dataran Rendah 2; HL1: Dataran Tinggi 1; HL2: Dataran Tinggi 2

### Metode T-RFLP untuk Mengetahui Keragaman JMA

Keragaman jenis JMA bisa diketahui dan dipelajari dengan suatu metode identifikasi molekuler. Metode tersebut memanfaatkan keberadaan gen *18S rRNA* dalam sub-unit kecil ribosomal RNA (SSU rRNA) JMA sebagai targetnya. Keragaman JMA dianalisis dengan T-RFLP (*Terminal - Restriction Fragment Length Polymorphism*) menggunakan

*AML2* dikembangkan oleh Lee *et al.* (2008) yang digunakan dalam PCR untuk mendeteksi dan mengidentifikasi JMA secara langsung dari akar tanaman yang tumbuh di lapangan. Pasangan primer tersebut bersifat spesifik bagi anggota filum *Glomeromycota*, yang di dalamnya termasuk JMA (Redecker and Raab, 2006). Situs pasangan primer berada dekat dengan daerah 300 dan 1100 bp pada gen *SSU rRNA* JMA (Gambar 4).

yang berasosiasi dengan akar tanaman ditentukan oleh ketinggian tempat tumbuh karena adanya perbedaan parameter lingkungan seperti suhu udara, kelembaban, kadar air, kandungan hara, pH, dan jenis tanah. Oleh sebab itu, kajian dan studi mengenai keragaman JMA yang berasosiasi dengan akar tanaman yang tumbuh di ketinggian tempat yang berbeda sangat penting dilakukan. Hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai analisis indeks keragaman Shannon-Wiener dan kemelimpahan relatif terhadap masing-masing genus JMA yang teridentifikasi tidak dipengaruhi secara signifikan oleh ketinggian tempat tumbuh. Baik di dataran rendah maupun di dataran tinggi memiliki indeks keragaman dan pola kemelimpahan genus yang hampir seragam (Tabel 1). Hal ini diduga karena genus-genus JMA yang teridentifikasi memiliki kisaran hidup yang

Tabel 1. Nilai Indeks Keragaman Shannon-Wiener dan Kemerataan

Sampel	Indeks Shannon - Wiener	Evenness (Kemerataan)
LL 1	2,97 <sup>a</sup>	0,97 <sup>a</sup>
LL 2	2,91 <sup>a</sup>	0,97 <sup>a</sup>
HL1	3,03 <sup>a</sup>	0,95 <sup>a</sup>
HL2	3,02 <sup>a</sup>	0,95 <sup>a</sup>

Keterangan: LL1: Dataran Rendah 1, LL2: Dataran Rendah 2, HL1: Dataran Tinggi 1, dan HL2: Dataran Tinggi 2. Perbedaan huruf menunjukkan perbedaan nyata antar nilai (ANOVA dengan uji Duncan,  $P < 0,05$ ).

enzim *MspI* dan *HaIII*. Primer spesifik yang digunakan adalah pasangan primer *forward* berlabel *FAM-AML1* (5-ATC AAC TTT CGA TGG TAG GAT AGA-3') dan primer *reverse* *AML2* tidak berlabel (5'-GAA CCC AAA CAC TTT GGT TTC C-3'). Pasangan primer *AML1* dan

### Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan dengan membandingkan keragaman genus JMA dalam akar tanaman gembili yang tumbuh di dua ketinggian tempat yaitu dataran tinggi dan dataran rendah. Keragaman jenis JMA

luas sehingga dapat tumbuh dengan baik di dataran tinggi dan rendah.

Dari total spesies yang berhasil teridentifikasi, dikelompokkan menjadi 9 genus, diantaranya *Glomus*, *Funneliformis*, *Claroideoglomus*, *Acaulospora*, *Gigaspora*, *Ambispora*,

*Sclerocystis*, *Scutellospora* dan *Septoglomus* (Gambar 5). Dari ke 9 genus tersebut, yang paling dominan hadir dan melimpah di dalam akar tanaman gembili adalah *Acaulospora*, diikuti dengan *Glomus* dan *Gigaspora*. Keragaman JMA pada tanah perakaran tanaman *Dioscorea* spp. pernah diteliti oleh Nandjui *et al.* (2013). Dari laporan penelitiannya, diketahui bahwa komunitas JMA pada tanah perakaran tanaman *Dioscorea alata* dan *Dioscorea cayenensis-rotundata* didominasi oleh genus *Acaulospora* dan *Glomus*. Sebelumnya, Tchabi *et al.* (2010) melaporkan indigenous JMA dalam akar tanaman *Dioscorea rotundata* di Afrika Selatan. Dari laporannya, diketahui bahwa jenis *Acaulospora* spp. dan *Glomus* spp. adalah yang dominan. Pada penelitian ini dan beberapa penelitian lain terkait studi keragaman JMA yang berasosiasi dengan tanaman *Dioscorea* spp, *Acaulospora* dan *Glomus* merupakan genus yang paling dominan ditemukan di beberapa ekosistem dengan berbagai kondisi iklim.

### Simpulan

Jamur Mikoriza Arbuskular dari genus *Acaulospora*, *Glomus* dan *Gigaspora* dapat dijadikan sebagai kandidat potensial pupuk hayati untuk diaplikasikan pada tanaman gembili dan diharapkan mampu meningkatkan produksi umbi gembili.

### Daftar Pustaka

- Akhtar MS dan Sidduqui ZA. (2007) : Biocontrol of a Chickpea Root Disease Complex with *Glomus intraradices*, *Pseudomonas putida* and *Paenibacillus polymyxa*, *Aust. Plant Pathol.*, 36, 175–180.
- Bonfante P dan Genre A. (2010) : Mechanisms Underlying Beneficial Plant – Fungus Interactions in Mycorrhizal Symbiosis, *Nature Communication* 1, 48, DOI: 10.1038/ncomms1046.
- Lee J, Lee S dan Young JPW. (2008) : Improved PCR Primers for the Detection and Identification of Arbuscular-Mycorrhizal Fungi, *FEMS Microbiol. Ecol.*, 65, 339 – 349.
- Liderman RG. (1988) : Mychorrhizal Interaction with the Rhizosphere Microflora, *The Mychorrhizosphere Effect. Phytopathology*, 78 (3), 366-371.
- Nandjui J, Voko DRR, Kouadio ANM, Fotso B, Tano Y dan Zeze A. (2013) : Assesment of the Occurrence and Abundance of Mycorrhizal Fungal Communities in Soils from Yam (*Dioscorea* spp.) cropping Fields in Dabakala, North Cote d'Ivoire, *Academics Journal*, 5572 – 5584.
- Redecker D dan Raab P. (2006) : Phylogeny of the Glomeromycota (Arbuscular Mycorrhizal Fungi): Recent Developments and New Gene Markers, *Journal Mycologia*, 98(6), 885-895.
- Tchabi A. (2008) : Arbuscular Mycorrhizal Fungi in the Sub-Saharan Savannas of Benin dan Their Association with Yam (*Dioscorea* spp.): Potential of Yam Growth Promotion and Reduction of Nematode Infestation, Ph.D. Basel University, Switzerland.
- Tchabi A, Coyne D, Hountondji F, Lawouin L, Wiemken A dan Oehl F. (2010) : Efficacy of Indigenous Arbuscular Mycorrhizal Fungi for Promoting White Yam (*Dioscorea rotundata*) Growth in West Africa, *Applied Soil Ecology*, 92–100.
- Winarti S, Harmayani E, Marsono Y dan Pranoto Y. (2013) : Effect of Inulin Isolated from Lesser Yam (*Dioscorea esculenta*) on the Growth of Probiotics Bacteria and SCFA Formation during Fermentation, *International Research Journal of Microbiology*, 4(2), 53–63.

