

# **Isolasi dan Karakterisasi Cendawan Mikoriza Arbuskular pada Tanah dan Akar Tanaman Jagung di Desa Sanur Kaja**

I WAYAN PRASTITA DIASTAMA  
I GEDE KETUT SUSRAMA\*)  
I GEDE PUTU WIRAWAN

PS Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana  
Jl. PB. Sudirman Denpasar 80232 Bali  
Email: igksusrama@yahoo.com

## **ABSTRACT**

### **Isolation and Characterization of Mycorrhizae Arbuskular Fungi in the Soil and Roots of Corn (*Zea Mays* L.) in the Sanur Kaja Village**

Mycorrhiza is an organism that is derived from the fungus that describes a form of symbiotic relationship between mutualisme functions with a high degree of plant roots. Benefits of mycorrhiza for plant growth and development as its host is to increase the absorption of nutrient elements of soils, as biological barrier against infection of root pathogen, enhancing the resilience of crops to drought and increasing hormone boosters grows. This research aims to identify a Arbuskular Mycorrhiza fungi isolated from corn plants rhizosphere in the village of Sanur Kaja. The results of this research show that the isolation and characterization of spores that develop on the roots of corn in the village of Sanur Kaja indicates a growing spores there is the genus *Glomus* sp. type of Spore that successfully identified a species of *Glomus* sp-1, *Glomus* sp-2, *Glomus* sp-3.

Key words : *Glomus* sp, *rhizosphere*, *symbiotic mutualisme*

## **1. Pendahuluan**

### **1.1 Latar Belakang**

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting, selain gandum dan padi. Sebagai sumber karbohidrat utama di Amerika Tengah dan Selatan, jagung juga menjadi alternatif sumber pangan di Amerika Serikat. Penduduk beberapa daerah di Indonesia (misalnya di Madura dan Nusa Tenggara) juga menggunakan jagung sebagai pangan pokok. Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga ditanam sebagai pakan ternak (hijauan maupun tongkolnya), diambil minyaknya (dari bulir), dibuat tepung (dari bulir, dikenal dengan istilah tepung jagung atau maizena), dan bahan baku industri (dari tepung bulir dan tepung tongkolnya). Tanaman Jagung di Bali, banyak dibudidayakan di daerah Buleleng dan Kota Denpasar, khususnya di Desa Sanur Kaja (Purwono & Hartono, 2008).

Kurangnya curah hujan, disaat tanaman jagung sedang berada pada fase generatif dapat menurunkan hasil produksi tanaman jagung itu sendiri. Disamping itu, sistem pertanian konvensional yang dilakukan petani jagung juga kurang ramah lingkungan, hal ini disebabkan karena dalam melakukan budidaya jagung, para petani secara terus menerus menggunakan pupuk kimia. Menurut Pelczar dan Chan(2006) senyawa yang tidak terdekomposisi tersebut lama kelamaan akan menimbulkan polusi pada aliran air dan sungai yang akan meracuni biota air.

Mikoriza merupakan organisme yang berasal dari golongan cendawan yang menggambarkan suatu bentuk hubungan simbiosis mutualisme antara fungsi dengan akar tanaman tingkat tinggi (Brundrett et al.,1996). Adapun manfaat mikoriza bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman sebagai inangnya, adalah meningkatkan penyerapan unsur hara dari tanah, sebagai penghalang biologis terhadap infeksi patogen akar, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan dan meningkatkan hormon pemacu tumbuh (Prihastuti,2007). Menurut Aggangan et al., (1998), pada lingkungan yang miskin hara ataupun lingkungan yang tercemar limbah berbahaya sekalipun CMA dapat tetap hidup dan menginfeksi tanaman.

Penelitian tentang keragaman genus CMA pada rhizosfer tanaman jagung di Desa Sanur Kaja sampai saat ini belum pernah dilakukan. Oleh sebab itu melalui penelitian ini diharapkan akan menjadi awal pemanfaatan mikoriza sebagai agensia hayati yang sesuai untuk daerah setempat.

## ***1.2 Tujuan Penelitian***

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaman genus atau spesies fungi mikoriza arbuskular (FMA) pada rhizosfer tanaman jagung di desa Sanur Kaja, dan untuk mengetahui ada tidaknya kolonisasi fungi mikoriza arbuskular (FMA) pada jaringan akar tanaman alang-alang di desa Sanur Kaja.

## **2. Bahan dan Metode**

### ***2.1 Waktu dan Tempat Penelitian***

Waktu penelitian dilaksanakan mulai bulan Desember 2013-Maret 2014. Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Sumber Daya Genetika dan Biologi Molekuler Pasca Sarjana Universitas Udayana.

### ***2.2 Bahan dan Alat***

Alat yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengambil tanah dan akar adalah cangkul dan skop. Adapun peralatan untuk isolasi spora dan pengamatan di laboratorium yaitu: 1 set penyaring (sieve) yang berukuran garis tengah lubang 1mm, 500 $\mu$ m, 212  $\mu$ m, 106 $\mu$ m, gelas Beaker 1000ml, cawan petri, pipet mikro, kaca preparat, cover glass, mikroskop stereo, mikroskop compound, jarum oose, timbangan analitik, kamera digital, dan, kalkulator. Penelitian ini menggunakan sampel tanah dan akar yang berasal dari tanaman jagung di desa Sanur Kaja. Untuk isolasi dan karakteristik spora FMA dibutuhkan bahan berupa tanah rhizosfer tanaman jagung dan

air. Pewarnaan akar dibutuhkan bahan, yaitu KOH 10%, 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 1% HCL, lactoglycerol, Trypan blue aquades, air kran dan kertas label.

### **2.3 Metode Pelaksanaan**

Pengambilan sampel dilakukan di Desa Sanur Kaja, Denpasar. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan cara mengambil tanah di rhizosfer tanaman jagung sekitar 1000g, tanah yang diambil berkisar antara 10-30 cm dari permukaan tanah karena spora mikoriza banyak ditemukan pada bagian top soil. Dan pengambilan sampel akar dilakukan dengan cara memegang pangkal jagung dan mencabut sampai akar terlihat dan mengambil akar dari tanaman jagung tersebut sebagai sampel secukupnya. Akar yang digunakan adalah akar yang masih muda karena akar yang masih muda merupakan bagian akar yang menghasilkan eksudat paling tinggi, sehingga CMA cenderung menginfeksi akar-akar tanaman yang masih muda untuk memperoleh nutrisi dari tanaman. Setelah sampel tanah dan akar diperoleh, masing-masing sampel kemudian dimasukkan kedalam kantong plastik dan diberi keterangan yang jelas.

Adapun isolasi dan karakteristik spora jamur CMA pada penelitian ini yaitu : tanah yang telah diambil dari rishosfer tanaman jagung ditimbang sebanyak 100 gr, kemudian tanah dimasukkan ke dalam gelas beaker 1000 ml dan kemudian ditambahkan air sampai menjadi 1 liter. Agregat tanah dipecah dengan tangan supaya spora terbebas dari tanah, setelah agregat pecah tanah tersebut diaduk selama  $\pm$  5 menit. Diamkan selama  $\pm$  1 menit sampai partikel-partikel yang besar mengendap. Setelah itu cairan supernatan tersebut dituang ke dalam saringan bertingkat dengan ukuran saringan lubang 1 mm, 500  $\mu$ m, 212  $\mu$ m, 106  $\mu$ m (prosedur ini diulang 3-4 kali). Setelah cairan supernatan tersebut dituang dalam saringan bertingkat, dilakukan pembilasan dengan air kran untuk menjamin bahwa semua partikel yang kecil sudah terbawa oleh air. Hasil saringan yang berukuran 500  $\mu$ m, 212  $\mu$ m, dan 106  $\mu$ m dituang kedalam tabung reaksi dengan bantuan botol semprot dan di sentrifugasi dengan kecepatan 5000 rpm selama 5 menit. Setelah itu hasil sentrifugasi dituang kedalam cawan petri kemudian dilakukan pengamatan spora tahap pertama dibawah mikroskop sterio. Spora yang ditemukan dari hasil pengamatan pertama kemudian dipindahkan ke preparat datar dengan bantuan pipet mikro. Untuk melihat ciri mikroskopis spora dilakukan pengamatan dibawah mikroskop compound. Pedoman yang digunakan untuk mengkarakterisasi jenis CMA dilakukan dengan deskripsi morfologi secara manual dengan menggunakan panduan dari website [www.INVAM.wvu.edu](http://www.INVAM.wvu.edu).

Sebelum melakukan pewarnaan struktur FMA pada jaringan akar, maka langkah pertama yang harus dilakukan adalah pembuatan larutan. Ada beberapa larutan yang perlu dibuat yaitu : Pembuatan 10% KOH, pembuatan 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, pembuatan 1% HCL, lactoglyserol solution dan pembuatan 0,05% trypan blue solution. Setelah itu, akar-akar yang akan diamati diwarnai dengan metode sebagai berikut : akar jagung dicuci sampai bersih, akar dipotong  $\pm$  5cm dan kemudian diletakkan pada gelas beaker 100 ml, ditambahkan 10% KOH pada gelas beaker (sampai akar dalam keadaan tenggelam), kemudian tutup gelas beaker dengan aluminium foil, dipanaskan pada

suhu 250°C selama 10 menit pada microwave, setelah 10 menit gelas beaker dikeluarkan dari microwave, kemudian didiamkan selama  $\pm 12$  jam pada suhu ruangan, 10% KOH dibuang dari gelas beaker, dilanjutkan dengan mencuci akar, 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ditambahkan ke dalam gelas beaker (sampai semua akar dalam keadaan tenggelam), didiamkan selama  $\pm 12$  jam pada suhu ruangan, setelah itu buang 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, selanjutnya akar dicuci dengan air bersih, setelah itu ditambahkan 1% HCL sampai semua akar tenggelam, didiamkan selama  $\pm 12$  jam pada suhu ruangan, 1% HCL dibuang dan ditambahkan Trypan Blue sampai akar tenggelam, gelas beaker ditutup dengan aluminium foil dan dipanaskan pada suhu 250°C selama 5 menit pada microwave, gelas beaker dikeluarkan dari microwave kemudian diamkan  $\pm 12$  jam pada suhu ruangan, Trypan Blue dibuang dari gelas beaker dan tambahkan laktoglycerol sampai akar tenggelam, gelas beaker ditutup dengan aluminium foil dan panaskan pada suhu 250°C selama 5 menit pada microwave, gelas beaker dikeluarkan dari microwave kemudian diamkan selama  $\pm 12$  jam pada suhu ruangan, ambil akar dengan bantuan pinset, kemudian dipotong 3cm dan diletakan berjejer rapi pada preparat, masing-masing preparat ditaruh 5 potong akar ditutup dengan coper glass, setiap pemotongan akar diamati dibawah mikroskop dan dilihat struktur mikorizanya (vesikular dan hifa).

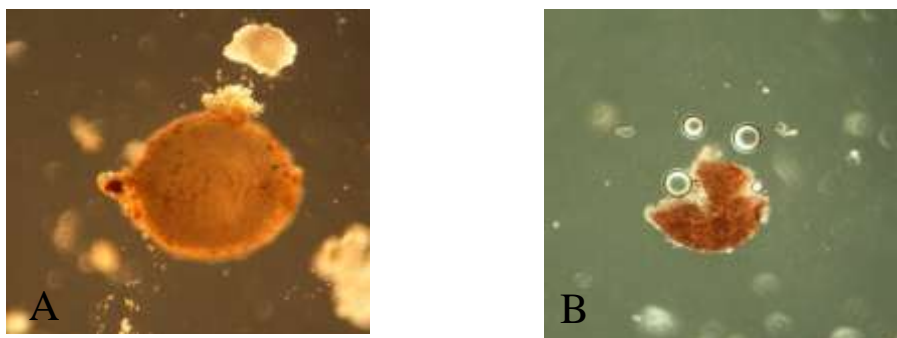
### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Hasil Identifikasi Spora FMA pada Tanaman Jagung

Hasil dari penelitian isolasi spora yang telah dilakukan menunjukkan bahwa spora yang terdapat pada rhizosfer tanaman jagung di Desa Sanur Kaja adalah dari genus *Glomus*, untuk mengetahui spesies *Glomus* apa saja yang bersimbiosis pada rhizosfer tanaman jagung tersebut maka dilakukan identifikasi menggunakan referensi dari website [www.INVAM.wvu.edu](http://www.INVAM.wvu.edu). Hasil isolasi spora adalah sebagai berikut :

##### 3.1.1. *Glomus multicaule* (Gambar 1)

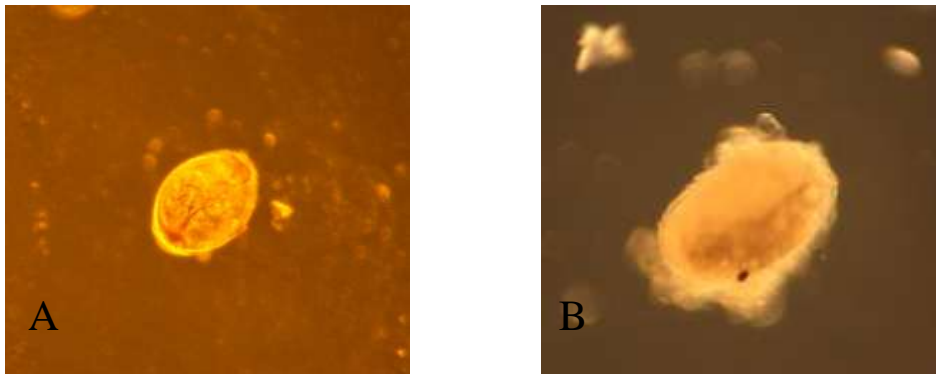
Karakteristik Spora *glomus sp-1* berbentuk bulat dengan ciri warna spora yang merah kecoklatan, mempunyai hifa yang berbentuk seperti ekor, memiliki ukuran spora 124,00  $\mu\text{m}$  - 162,09  $\mu\text{m}$  dan mempunyai permukaan spora yang kasar, *glomus sp-1* adalah spesies *glomus* yang paling banyak ditemukan dalam proses isolasi pada penelitian ini. (INVAM, 2008).



Gambar 1. (A) dan (B) *Glomus multicaule* (Perbesaran Lensa 100kali)

### 3.1.2. *Glomus pansihalos* (Gambar 2)

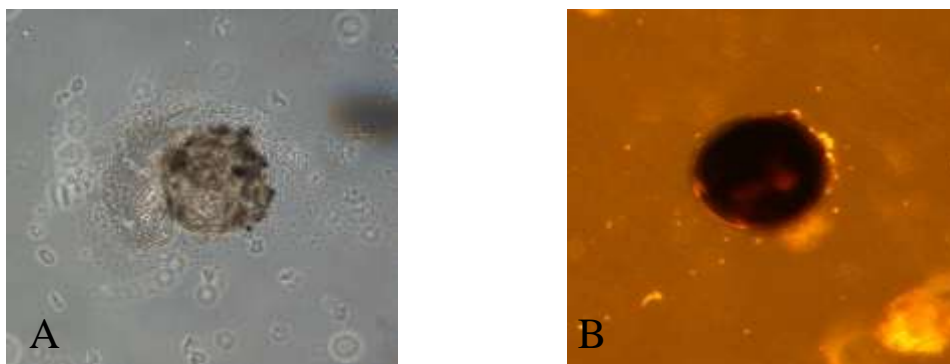
Spora *glomus sp-2* mempunyai ciri khas bentuk yang oval dengan warna coklat kekuningan dimana spora ini tidak memiliki hifa, memiliki ukuran spora 130,05  $\mu\text{m}$  - 155,07  $\mu\text{m}$  dan spora ini mempunyai permukaan yang halus. (INVAM, 2008).



Gambar 2. (A) dan (B) *Glomus pansihalos* (Perbesaran Lensa 100kali)

### 3.1.3. *Glomus ambisporum* (Gambar 3)

*Glomus sp3* ini memiliki ciri warna spora coklat kehitaman dengan permukaan sedikit kasar dan tidak memiliki hifa, spora ini memiliki ornamen pasir pada bagian tengah dinding selnya dan berukuran 85,02 $\mu\text{m}$  - 157,09 $\mu\text{m}$ . (INVAM, 2008).



Gambar 3. (A) dan (B) *Glomus ambisporum* (Perbesaran Lensa 100 kali)

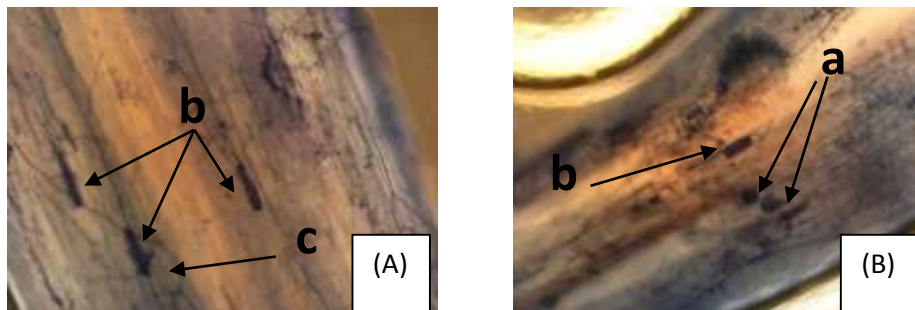
Table 1. Karakterisasi spesies spora hasil isolasi dari rhizosfer tanaman jagung di desa Sanur Kaja

No.	Komoditas	Spesies Spora	Karakteristik Morfologi
1	Jagung ( <i>Zea Mays</i> L.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Glomus sp-1</i> (multicaule)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spora bulat, berwarna coklat., permukaan agak kasar, mempunyai hifa</li> </ul>

No.	Komoditas	Spesies Spora	Karakteristik Morfologi
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Glomus</i> sp-2 (pansihalos)</li> <li>• <i>Glomus</i> sp-3 (ambisporum)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spora oval berwarna kuning., permukaan halus tidak mempunyai hifa</li> <li>- Spora bulat, berwarna coklat kehitaman, permukaan agak kasar dan tidak memiliki hifa</li> </ul>

### 3.2. Analisis Kolonisasi Mikoriza pada Akar Tanaman Jagung

Struktur vesikular, arbuskular dan hifa pada akar tanaman jagung pada Gambar 4.



Gambar 4. (A) Infeksi CMA pada akar jagung (a) vesikular (b) arbuskular (c) hifa  
(B) (a) vesikular (b) arbuskular

Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh adanya struktur arbuskular dan vesikular pada tanaman jagung yang terlihat pada gambar 4. Adanya struktur utama seperti arbuskular dan vesikular tersebut menunjukkan bahwa pada akar jagung terjadi kolonisasi oleh mikoriza. Keberadaan struktur tersebut juga merupakan salah satu kemampuan simbiosis yang dilakukan mikoriza dalam membantu penyerapan unsur hara bagi tanaman.

## 4. Kesimpulan dan Saran

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Spora yang berhasil di isolasi pada rhizosfer tanaman jagung di Desa Sanur Kaja yg dominan bersimbiosis dengan akar tanaman jagung adalah *Glomus* sp.
2. Ditemukan 3 spesies *Glomus* yang berhasil diidentifikasi pada rhizosfer tanaman jagung di Desa Sanur Kaja yaitu spesies *Glomus multicaule*, *Glomus pansihalos*, *Glomus ambisporum*.
3. Terjadi kolonisasi spora mikoriza pada akar tanaman jagung di Desa Sanur Kaja yang ditandai dengan adanya struktur utama mikoriza seperti arbuskular dan vesikular.

#### 4.2 Saran

1. Berdasarkan hasil penelitian ini, diperlukan adanya penelitian di Desa lain guna mendapatkan perbandingan spora yang bersimbiosis di rhizosfer tanaman jagung, mengingat penelitian ini hanya dilakukan di satu desa saja.
2. Diperlukannya mengidentifikasi spora secara molekuler yang bertujuan untuk mengetahui spesies dan karakteristik spora dengan jelas.

#### Daftar Pustaka

- Aggangan NS,B. Dell dan N. Malakezuk. 1998. Effect of chromium and nickel on growth of the ectomycorrhizal fungus *Pisolithus* dan formation of ectomycorrhizae on *Eucalyptus urophylla*. S. T. Blake *Geoderma*, 84 ; 33 – 39.
- Adisarwanto, T. 2000. Meningkatkan Produksi Tanaman Budidaya dan Lahan Kering. Jakarta.
- Brundrett, M., N. Bougher, B. Dell, T. Grove, dan N. Malajczuk. 1996. Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture. ACIAR Monograph 32.
- Brundrett M dan Kendrick CK, 1990. Endomycorrhizal. *Can. J. Bot.* 66: 1153.
- Douds D.D. dan Millner P.D. 1999. Biodiversity Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Agroecosystems. Elsevier, USA, 97.
- Harley J.L. 1972. The biology of Mycorrhiza. Plant science monographs. Leonard Hill, London. 334.
- INVAM, 2004. INVAM Advisory Comit-tee Report. [diakses 6 maret 2005 pada situs. <http://invam.caf.wvu.edu/myco-info/Taxonomy/classification.htm>]
- Nuhamara S.T. 1993. Mikoriza sebagai suatu model parasitisme. Technical Notee. 5 (1) : 1 – 15.
- Purwono dan R. Hartono. 2008. Bertanam Jagung Unggul. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prihastuti, 2007. Isolasi dan karakterisasi mikoriza vesikular-arbuskular di lahan kering masam, Lampung Tengah. *Berk. Penel. Hayati*: 12 (99-106).
- Pfleger F.L. dan R.G., Linderman. 1996. Mycorrhizae and plant health. APS Press. The American Phytopathology Society St. Paul, Minnesota, 274.
- Rukmana, R. 2003. Produksi Jagung di Indonesia. Penerbit Aneka Ilmu. Semarang.
- Rukmana, R dan H.Yudirachman. 2007. Jagung Budi Daya, Pasca Panen, dan Penganeragaman Pangan. Penerbit Aneka Ilmu.Semarang.
- Sarasutha, I G.P. 2002. Jumlah Ekspor dan Impor Jagung di Indonesia. Penebar Swadaya.Budi Daya, Pasca Panen , dan Penganeragaman Pangan. Penebar Swadaya Jakarta.
- Suprpto, HS. 1995. Bertanam Jagung. Penebar Swadaya. Jakarta
- Setiadi Y. 1991. Aplikasi mikroba tanah sebagai salah satu terapan dalam bioteknologi kehutanan. Makalah Penataran Dosen PTS bidang Rekayasa Genetika (Bioteknologi) Bogor, 28 Juli–3 Agustus 1991. 12 hal.

Solaiman M.Z. and H. Hirata. 1995. Effect of indigenous arbuscular mycorrhizal fungus and root effect on soil aggregation. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 57: 77–81.