

# Identifikasi Fungi Mikoriza Arbuskular Secara Mikroskopis pada Rhizosfer Tanaman Alang-Alang (*Imperata Cylindrica* L.) di Desa Sanur Kaja

ROMAULI THERESIA NAINGGOLAN  
I GEDE PUTU WIRAWAN\*  
I GEDE KETUT SUSRAMA

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

## ABSTRACT

### Identification of Mikoriza Arbuskular Fungi in Microscopic the Rhizosphere of Reed (*Imperata cylindrica* L.) in Sanur Kaja Village.

Mycorrhiza is a form of symbiosis between the fungus with a high level of plant (vascular plants, *Tracheophyta*), especially on the rooting. There is also a fungus with the other symbiotes, but the term mycorrhiza are typically for symbiotic plant roots which infect by fungus. This research aims to know the diversity of the genus or species of mycorrhiza fungi arbuskular on the rhizosfer plant reeds in the village of Sanur Kaja, and to know whether or not there was colonization of mycorrhiza fungi arbuskular on the net root crops the reeds in the village of Sanur Kaja. The results of this research show that the symbiotes spores in the rhizosfer plant reeds is the genus *Glomus multicaule* spores, *Glomus ambisporum*, *Acaulospora foveata*, *Gigaspora gigantea*. Analysis on the plant roots mycorrhiza colonization reed showed a spherical structure called vesikular, while arbuskular is a structure on the hypha branches that resemble haustorium. (forming the pattern dikotom).

*Key words:* *Acaulospora* sp, *Gigaspora* sp, *Glomus* sp.

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Alang-alang merupakan sejenis rumput berdaun tajam, yang kerap menjadi gulma di lahan pertanian. Rumput menahun dengan tunas panjang dan bersisik, merayap di bawah tanah. Ujung (pucuk) tunas yang muncul di tanah runcing tajam, serupa ranjau duri. Alang-alang dapat berbiak dengan cepat, dengan benih-benihnya yang tersebar cepat bersama angin, atau melalui rimpangnya yang lekas menembus tanah yang gembur (Smith *et al.*, 2000).

Tanaman yang banyak terdapat di sekitaran desa Sanur Kaja antara lain adalah tanaman jagung, padi, dan disekitaran tanaman tersebut terdapat tumbuhnya

tanaman alang-alang. Kecepatan tumbuh jalinan rimpang alang-alang di bawah tanah, serta tutupan daunnya yang rapat, memberikan manfaat perlindungan yang dibutuhkan pada tanaman-tanaman lainnya. Dalam upaya meningkatkan pertumbuhan alang-alang didesa Sanur Kaja maka perlu adanya alternatif yang tepat dan ramah lingkungan. Alternatif tersebut bisa dengan memanfaatkan peranan mikroba simbiotik. Jenis mikroba simbiotik yang dapat digunakan sebagai alternatif untuk meningkatkan penyerapan air dan sebagai pupuk hayati adalah mikoriza.

Mikoriza merupakan bentuk simbiosis antara cendawan (fungi) dengan tumbuhan tingkat tinggi (tumbuhan berpembuluh, *Tracheophyta*), khususnya pada sistem perakaran. Mikoriza merupakan gejala umum pada perakaran tumbuhan. Sekitar 90% suku tumbuhan (mencakup sekitar 80% spesies tumbuhan) memiliki asosiasi simbiotik ini (Eckardt, 2005). FMA dapat digolongkan sebagai parasit terhadap tanaman jika jumlah karbohidrat yang dikeluarkan tanaman lebih besar nilainya dari pada nilai unsur hara yang diperoleh tanaman dari FMA, kondisi tersebut dapat terjadi pada kandungan P tersedia tinggi sehingga penyerapan hara langsung melalui rambut akar lebih besar dibanding penyerapan hara secara langsung melalui rambut akar lebih besar dibanding penyerapan hara melalui FMA. Kompleksitas asosiasi mikoriza memerlukan deskripsi tentang beberapa parameter yang mempengaruhi fungsionalisasi mikoriza, seperti morfologi dan fisiologi baik simbiosis maupun faktor biotik dan abiotik pada level rizosfir, komunitas, dan ekosistem. Deskripsi tersebut penting untuk pengelolaan mikoriza dalam system pertanian, kehutanan dan restorasi lahan (Johnson et al, 1997).

Penelitian tentang keragaman genus FMA pada rhizosfer tanaman alang-alang di desa Sanur Kaja sampai saat ini belum pernah dilakukan. Oleh karena itu melalui penelitian ini diharapkan akan menjadi awal pemanfaatan mikoriza sebagai agensia hayati yang sesuai untuk daerah setempat. Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui keragaman genus fungi mikoriza arbuskular (FMA) pada rhizosfer tanaman alang-alang di desa Sanur Kaja, mengetahui ada tidaknya kolonisasi fungi mikoriza arbuskular (FMA) pada jaringan akar tanaman alang-alang.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaman genus atau spesies fungi mikoriza arbuskular (FMA) pada rhizosfer tanaman alang-alang 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 dilaksanakan di Laboratorium Sumber Daya Genetika dan Biologi Molekuler Pasca Sarjana Universitas Udayana.

## 2.2 *Bahan dan Alat*

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1 set penyaring (sieve) yang berukuran garis tengah lubang 1 mm, 500  $\mu\text{m}$ , 212  $\mu\text{m}$ , 106  $\mu\text{m}$ , 53  $\mu\text{m}$ , gelas Beaker 1000 ml, cawan petri, pipet mikro, kaca preparat, cover glass, mikroskop stereo, mikroskop compound, jarum ose, timbangan analitik, kamera digital, dan, kalkulator. Sedangkan bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah 100 gram sampel tanah dan akar yang berasal dari tanaman alang-alang (*Imperata cylindrica*. L) di desa Sanur Kaja, 10% KOH, 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 1% HCL, lactoglycerol, Trypan blue, dan air kran.

## 2.3 *Metode Pelaksanaan*

Pengambilan sampel dilakukan di Desa Sanur Kaja, Denpasar. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan cara mengambil tanah di rhizosfer tanaman alang-alang sekitar 1000 gr, tanah yang diambil berkisaran antara 0-20 cm dari permukaan tanah karena spora mikoriza banyak ditemukan pada bagian top soil. Dan pengambilan sampel akar dilakukan dengan cara memegang pangkal alang-alang dan mencabut sampai akar terlihat dan mengambil akar dari tanaman alang-alang 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 FMA cenderung menginfeksi akar-akar tanaman yang masih muda untuk memperoleh nutrisi dari tanaman.

Adapun isolasi dan karakteristik spora jamur FMA pada penelitian ini yaitu : tanah yang telah diambil dari rishosfer tanaman alang-alang ditimbang dengan sebanyak 100 gr, kemudian tanah dimasukkan kedalam gelas beaker 1000 ml dan kemudian tambahkan air sampai menjadi 1000 ml. Pecahkan agregat tanah 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 supernata tersebut dituang ke dalam saringan bertingkat dengan ukuran saringan lubang 1 mm, 500  $\mu\text{m}$ , 212  $\mu\text{m}$ , 106  $\mu\text{m}$ , 53  $\mu\text{m}$  (ulangi prosedur ini 3-4 kali). Setelah cairan supernata 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  $\mu\text{m}$ , 212  $\mu\text{m}$ , 106  $\mu\text{m}$  dan 53  $\mu\text{m}$  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 FMA dilakukan dengan deskripsi morfologi secara manual yang digunakan INVAM ([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 dilakukan pewarnaan dengan metode sebagai berikut : akar alang-alang dicuci sampai bersih, akar dipotong ± 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 ±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 ±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 ±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 ±12 jam pada suhu ruangan, Trypan Blue dibuang dari gelas beaker dan tambahkan laktoglyserol 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 ±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 cover glass, setiap pemotongan akar diamati dibawah mikroskop dan dilihat struktur mikorizanya (vesikel dan hifa).

### **3. Hasil dan Pembahasan**

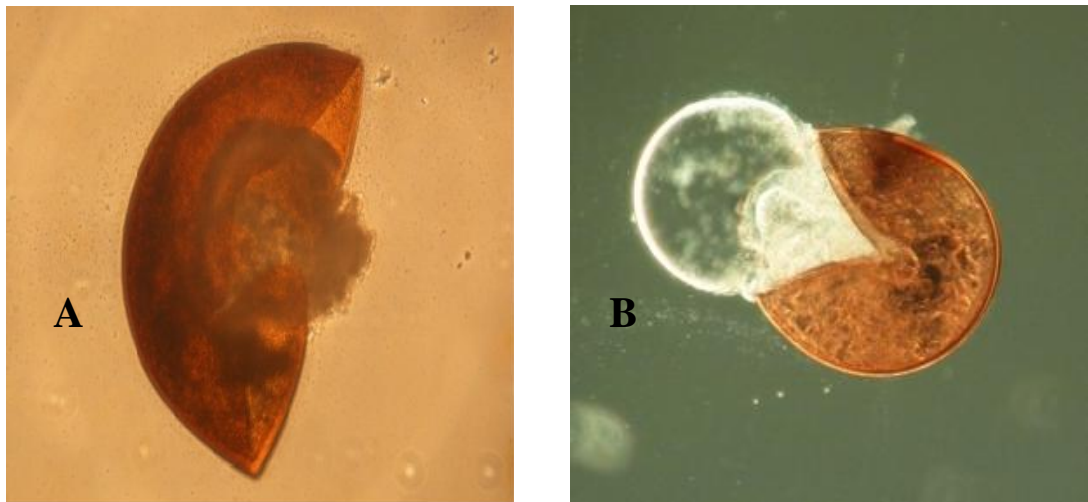
#### **3.1 Hasil Identifikasi Spora FMA pada Tanaman Alang-alang**

Hasil identifikasi fungi mikoriza arbuskular pada tanaman alang-alang di Desa Sanur Kaja memiliki banyak karakteristik. Keanekaragaman spora yang diperoleh dibedakan berdasarkan bentuk spora mulai bulat, lonjong dan tidak beraturan. Bentuk dan warna ukuran spora menggambarkan karakteristik dari masing-masing spora. Deskripsi dari masing-masing spesies FMA yang berhasil diisolasi sebagai berikut:

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

Spora ditemukan tunggal, berwarna kuning – coklat tua. Permukaan dinding spora dikelilingi lemak, dinding mulus, tampak berkilau, transparan, spora berisi hifa berwarna orange membentuk granul yang akan bertambah saat tua. Dinding terdiri atas 1 lapisan. Terdapat lapisan pertama dinding terluar yang tipis, hialin dan

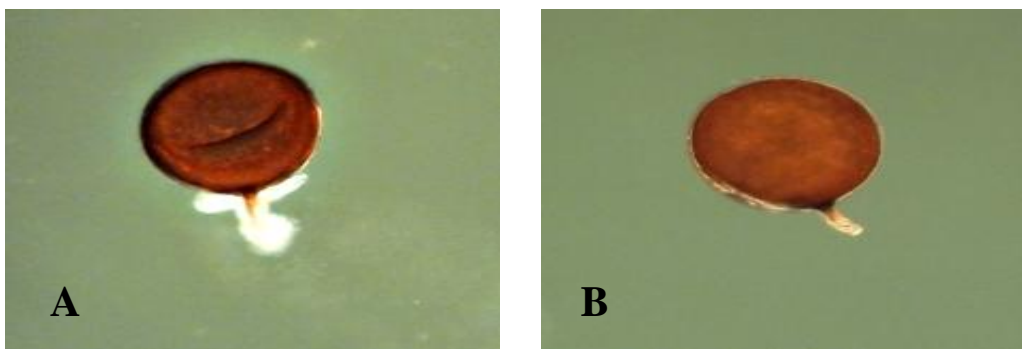
meluruh saat dewasa. Lapisan kedua berwarna kuning sampai coklat kemerahan (Gerdemann, J. W. and B. K. Bakshi. 1976).



Gambar 1. (A) dan (B) *Glomus multicaule* (Perbesaran Lensa 200kali)

Lapisan ketiga tipis berupa membran berwarna kuning – coklat. Dinding subtending hifa berlanjut dengan dinding spora subtending hifa hialin kuning kecoklatan dan spora dalam keadaan pecah. Spora diatas menunjukkan bahwa genus spora yang terdapat adalah spora *Glomus multicaule*. Spora berasal dari rhizosfer alang-alang dari Desa Sanur Kaja, Denpasar.

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

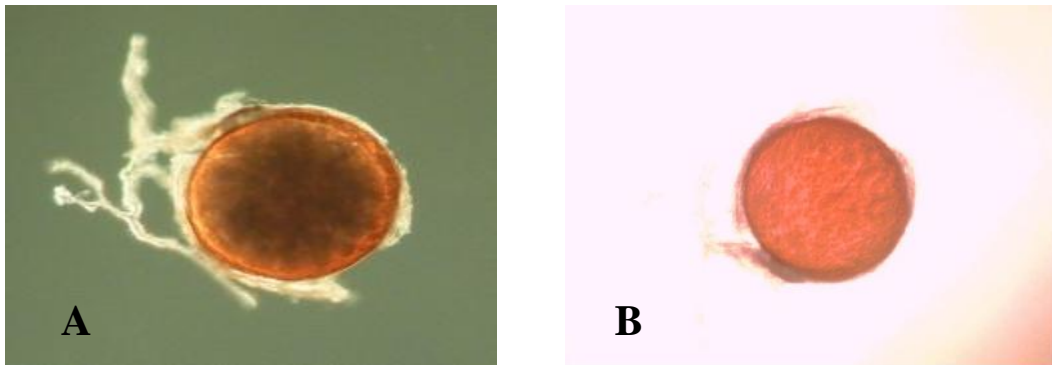


Gambar 2. (A) dan (B) *Glomus ambisporum* (Perbesaran Lensa 200kali)

Spora ditemukan tunggal, berbentuk bulat kuning tua – merah tua. Permukaan dinding spora relatif halus, transparan, tampak berkilau, spora berisi hifa. Dinding subtending hifa berlanjut dengan dinding spora subtending hifa hialin kuning kecoklatan (Jhonson *et al*, 1997) . Spora berasal dari rhizosfer alang-alang dari Desa Sanur Kaja, Denpasar.

### 3.1.3. *Acaulospora foveata* (Gambar 3)

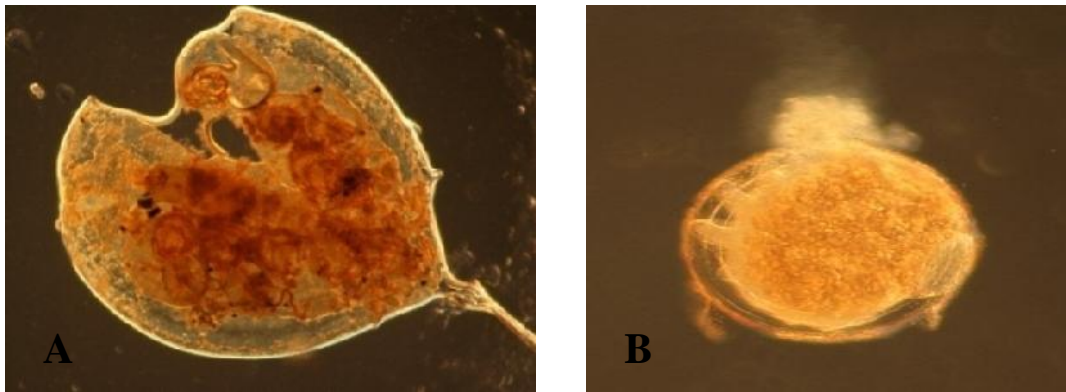
Proses perkembangan spora *Acaulospora* seolah-olah dari hifa tapi sebenarnya tidak. Pertama-tama ada hifa yang ujungnya membesar seperti spora yang dibuat hifa terminal. Di antara hifa terminal dan dudukan hifa akan timbul bulatan kecil yang semakin lama semakin besar. Warna sporanya dominan merah. Dinding spora terdiri dari tiga lapisan (Blaszkowski, J. 1990).



Gambar 3. (A) dan (B) *Acaulospora foveata*

### 3.1.4 *Gigaspora gigantea* (Gambar 4)

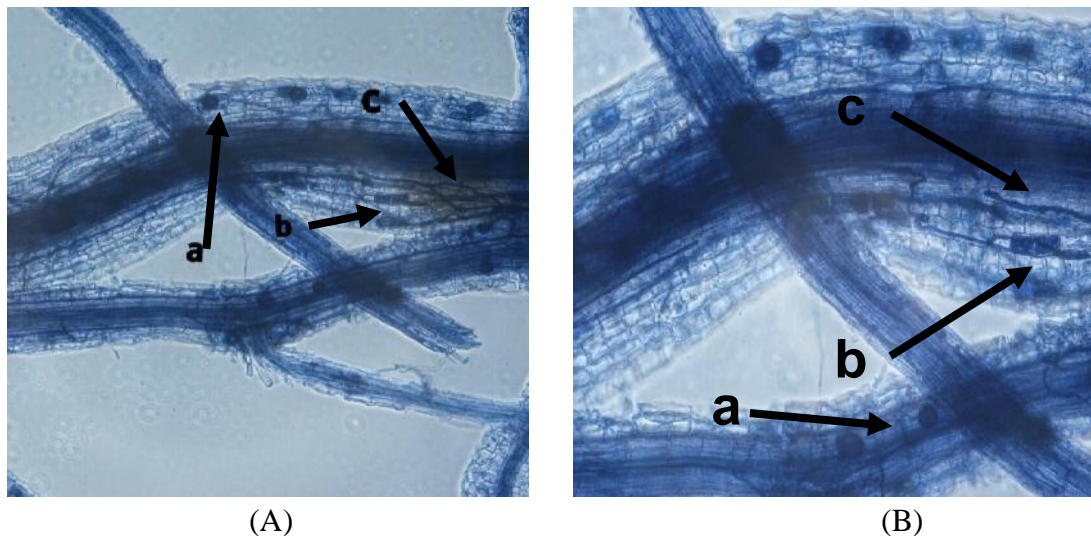
Karakteristik spora *Gigaspora* yaitu spora berwarna kuning bening, dan permukaannya halus. Dimana pada Gambar 4 tersebut spora dalam keadaan pecah. Bulbous suspensor terletak secara vertikal pada spora (INVAM) [www.wvu.edu](http://www.wvu.edu).



Gambar 4. (A) dan (B) *Gigaspora gigantea* (Perbesaran Lensa 200kali)

## 3.2. Analisis Kolonisasi Mikoriza pada Akar Tanaman Alang-alang

Struktur vesikular, arbuskular dan hifa pada akar tanaman alang-alang pada Gambar 5.



Gambar 5. (A) Infeksi FMA pada akar alang-alang (a) vesikular (b) arbuskular (c) hifa, (B) (a) vesikular (b) arbuskular (c) hifa

Hasil pengamatan yang diperoleh setelah dilakukannya staining pada akar tanaman alang-alang menunjukkan adanya struktur berbentuk bulat yang disebut vesikular, sedangkan pada arbuskular adalah struktur hifa yang bercabang-cabang yang mirip haustorium (membentuk pola dikotom). Struktur ini mulai terbentuk 2-3hari setelah infeksi, diawali dengan penetrasi cabang hifa lateral yang dibentuk oleh hifa ekstraseluler ke dalam dinding sel inang. Arbuskular merupakan struktur FMA yang bersifat tidak konsisten didalam akar tanaman, sifat kelabilan tersebut sangat tergantung pada metabolisme tanaman, bahan makanan dan intensitas radiasi matahari (Arnold, 1980; Andreas, 2002). Perkembangan kolonisasi FMA dimulai dengan pembentukan suatu apresorium pada permukaan akar oleh hifa eksternal yang berasal dari spora yang berkecambah. Apresorium tersebut masuk kedalam akar melalui celah antar epidermis, kemudian membentuk hifa intraselular di sepanjang epidermis akar. Setelah prose situ berlangsung terbentuklah arbuskular dan vesicular (Rianto, 2004). Total kolonisasi mikoriza dalam satuan jumlah yaitu 5vesikular/3cm akar yang berarti dalam 1 cm akar terdapat 0,6 kolonisasi vesikular pada akar tanaman alang-alang.

#### 4. Kesimpulan dan Saran

##### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pengamatan dan pembahasan diatas, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Spora yang berhasil di isolasi dan diidentifikasi pada rhizosfer tanaman alang-alang di Desa Sanur kaja yang dominan merupakan genus *Glomus*. Adapaun genus lainnya yaitu genus *Acaulospora* dan genus *Gigaspora*.
2. Spesies *Glomus* yang berhasil diidentifikasi pada rhizosfer tanaman alang-alang di Desa Sanur Kaja merupakan spesies *Glomus multicaule*, dan *Glomus ambisporum*.

3. Analisis kolonisasi mikoriza pada akar tanaman alang-alang menunjukkan adanya struktur berbentuk bulat yang disebut vesikular, sedangkan pada arbuskular adalah struktur hifa yang bercabang-cabang yang mirip haustorium (membentuk pola dikotom).

#### 4.2 *Saran*

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diatas adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Jumlah spora yang tergolong sedikit, oleh karena itu diperlukan adanya penelitian di tempat dataran tinggi guna untuk dapat diketahui tepe spora dan jumlah spora apa saja yang terdapat dan bersimbiosis pada tanaman alang-alang di dataran tinggi.
2. Perlu dilakukan identifikasi secara molekuler guna untuk mendapatkan hasil atau gambaran yang lebih spesi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bowen, G.D., 1980, Use of Mycorrhiza in Agriculture: Problems and Prospects, p. 198-201, in *Mycorrhizas in Ecosystems*, D.J. Read *et al.* (ed.), C.A.B. International, Wallingford, 419 p.
- Dwijoseputro, D., 1990, *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Eckardt, 2005. Penggunaan FMA untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kualitas tanaman. *Jurnal Pertanian*.
- Gerdemann, J. W. and B. K. Bakshi. 1976. Endogonaceae of India: Two new species. *Trans. Br.Mycol. Soc.* 66:340-343.
- INVAM, 2004. INVAM Advisory Comit-tee Report. [diakses 6 Maret 2005 pada situs. <http://invam.caf.wvu.edu/Myco-info/Taxonomy/classification.htm>].
- Jhonson *et al*, 1997. Perkembangbiakan Fungi Mikoriza Terhadap Tanaman. Jurusan Agroekoteknologi, Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta, 8:162-1655.
- Karti, P D., 2004, Pengaruh Pemberian Cendawan Mikoriza Arbuskula Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rumput *Setaria splendida* Stapf yang Mengalami Cekaman Kekeringan. *Jurnal Media Peternakan*, 27 (2).
- Lengkong, J. E. 1993. Peran Mikoriza VesikularArbuscular (VMA) dalam Peningkatan Ketersediaan P pada Tanah Mineral Masam. Makalah Seminar Fakultas Pasca Sarjana. UGM. Yogyakarta (Tidak Diterbitkan).
- Mansur, I. 2003b. Potensi Pemanfaatan Cendawan Mikoriza Arbuskula untuk Pengembangan Jati di Sulawesi Tenggara. Makalah Seminar Nasional Mikoriza. Fakultas Pertanian, Unhalu. Kendari.
- Pujiyanto. 2001. Penamfaatan Jasad Mikro, Jamur Mikoriza dan Bakteri Dalam Sistem Pertanian Berkelanjutan Di Indonesia. Tinjauan dari perspektif falsafah sains. Makalah Falsafah sains program pasca sarjana institute pertanian Bogor : Bogor.
- Rahmawati, 2003. Isolasi dan karakteristik mikoriza vesikular-arbuskular di lahan kering masam, Lampung Tengah. *Berk. Penel. Hayati*: 12 (99-106).



- Sangadji, R. 2003. Perbaikan Kualitas Inokulum Mikoriza dengan Penambahan Bahan Organik dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Semai Jati (*Tectona grandis* L.f). Skripsi Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Santoso, D.A., 1989, *Teknik dan Metode Penelitian Mikoriza Vesikular-Arbuskular*, Laboratorium Biologi Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 59 h.
- Schultz, P. A., J. D. Bever, and J. B. Morton. 1999. *Acaulospora colossica* sp. nov. from an oldfield in North Carolina and morphological comparisons with similar species, *A. laevis* and *A. koskei*. *Mycologia* 91:676-683.
- Sibarani S. A. 2011. *Keanekaragaman Fungi Mikoriza Arbuskula Pada Tegakan Karet Dan Tegakan Sawit Di Ekosistem Lahan Gambut Desa Telaga Suka Kecamatan Panai Tengah Kabupaten Labuhan Batu*. [Skripsi] : Fakultas Pertanian Program Studi Kehutanan, Sumatra Utara.
- Sieverding, E (1991). *Vesicular Arbuscular Mycorrhizal management and Tropical Agrosystemms*.(GTZ). Federal Republic of Germany.pp.371.
- Sitompul, M. dan Guritno, 1995, *Analisis Pertumbuhan Tanaman*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Subika, IGM. 2002. *Pemanfaatan Mikoriza Untuk Penanggulangan Lahan Kritis*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Suhardi. 1997. *Inventory, Exploration and Identification of Mycorrhizae on Forest Plantation*. Di dalam : Wiroididjojo S., Frasser A., Leppe D., Noor M., Effendi R., editor. *Proceedings of Seminar on Mycorrhizae*; Balik Papan 28 Februari, 1997. Ministry of Forestry-ODA/UK-Int. Trop. For. Manag. Project FORDA. Hal 17 – 23.
- Supriyanto, A., 2007, *Petunjuk Pratikum Mikrobiologi Umum*, Departemen Biologi FST, Airlangga University Press, Surabaya.
- Wulandari, I. 2001. *Studi diversitas CMA pada beberapa rhisosfer tanaman pangan*. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Yusnaini, S., A. Niswati, S. G. Nugroho, K. muludi, dan A. Irawati. 1999. Pengaruh Inokulasi FMA (Fungi Mikoriza Arbuskula) terhadap Produksi Jagung yang Mengalami Kekeringan Sesaat pada Fase Vegetatif dan Generatif. *Jurnal Tanah Tropika*. No. 9:1-6.