

## **Identifikasi Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) dari Rhizosfer Bawang Merah (*Allium cepa* L.) dan Talas (*Colocasean esculenta* (L.) Schott) serta Perbanyakannya Menggunakan Media Zeolit**

NI WAYAN ARMINI  
I GEDE PUTU WIRAWAN<sup>\*)</sup>  
I NYOMAN WIJAYA

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana  
Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali 80326  
<sup>\*)</sup>Email: igpwirawan@yahoo.com

### **ABSTRACT**

#### **Vesicular Arbuscular Mycorrhizae (VAM) Identification of Red Onion (*Allium cepa* L.) and Taro (*Colocasean esculenta* (L.)Schott) Rhizosphere and Its Spore Multiplication in Zeolite Media**

Efforts to increase agricultural production can be done with a variety of technologies. Technology is widely applied to farmers in the cultivation process is the use of inorganic fertilizers with high doses exceeding the dose of balanced fertilizer. In the production of onion crops in the field, also using inorganic fertilizer application on an ongoing basis which may result in damage to the ground both in terms of texture and structure. Red onions and taro roots are shallow causing both of these plants are unable to absorb nutrients to the maximum if exercised enough chemical fertilizer. This study was aimed to determine genus and species of VAM in red onion and taro rhizosphere, its colonization in root tissue, and to examine zeolite media compatibility with corn as a symbiont. Based on the results of the study, it was found three species of VAM spores of red red onion plant rhizosphere, namely: *Acaulospora denticulata*, *A. laevis*, *Glomus ambisporum*, and five species of VAM spores recovered from the rhizosphere of taro plants namely: *Acaulospora foveata*, *A. koskei*, *A. capsicula*, *Scutellospora calospora* and *Glomus ambisporum*. Infections were found in plants onion, taro and corn plants form symbiotic arbuscular, vesicles and inner spore. VAM from the rhizosphere of plants onion and taro can be reproduced using zeolite media and symbionts plant corn.

Keywords: *MVA, rhizosphere, Acaulospora, zeolite, inner spore*

## 1. Pendahuluan

Upaya peningkatan produksi pertanian dapat dilakukan dengan berbagai teknologi. Teknologi yang banyak diterapkan petani dalam proses budidaya adalah penggunaan pupuk anorganik dengan dosis tinggi melebihi dosis pemupukan berimbang. Dalam produksi tanaman bawang merah di lapangan, juga menggunakan aplikasi pupuk anorganik secara terus-menerus yang dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan tanah baik dari segi tekstur maupun struktur. Perakaran bawang merah dan talas yang dangkal menyebabkan kedua tanaman ini tidak mampu menyerap unsur hara dengan maksimal meskipun diberikan pupuk kimia yang cukup.

Mengacu dari permasalahan tersebut diperlukan adanya upaya peningkatan produksi dengan pemberian pupuk hayati, salah satunya adalah mikoriza yang bersifat ramah lingkungan dan mampu membantu menyediakan unsur hara untuk tanaman.

Mikoriza merupakan suatu bentuk simbiosis mutualistik antara jamur dan akar tanaman (Brundrett, 1996 *dalam* Intan, 2007). Hampir pada semua jenis tanaman terdapat bentuk simbiosis ini. Jamur dan tanaman sama-sama memperoleh keuntungan dalam simbiosis ini. Tanaman dapat beradaptasi dengan baik pada lahan kering, karena hifa dari MVA dapat memperluas penyerapan air dan unsur hara yang diperlukan tanaman. Sedangkan jamur dapat memenuhi kebutuhan hidupnya berupa karbohidrat yang diperoleh dari tanaman. Oleh karena itu, maka perlu dilakukan isolasi dan identifikasi MVA serta perbanyakannya untuk mengetahui jenis mikoriza dan peranannya dalam pertumbuhan tanaman. Mikoriza diharapkan mampu membantu pertumbuhan tanaman bawang merah maupun talas tanpa bergantung pada pupuk kimia. Perbanyakannya dilakukan dengan menggunakan media zeolit dan sinton jagung. Keberhasilan perbanyakannya dalam media zeolit akan mendukung pembuatan pupuk hayati. Pupuk tersebut pada akhirnya dapat digunakan untuk membantu peningkatan produksi tanaman dan perbaikan kondisi tanah.

## 2 Bahan dan Metode

### 2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai bulan November 2014 sampai Januari 2015. Penelitian ini dilaksanakan di UPT Laboratorium Sumber Daya Genetika dan Biologi Molekuler Universitas Udayana Denpasar.

### 2.2 Alat dan Bahan

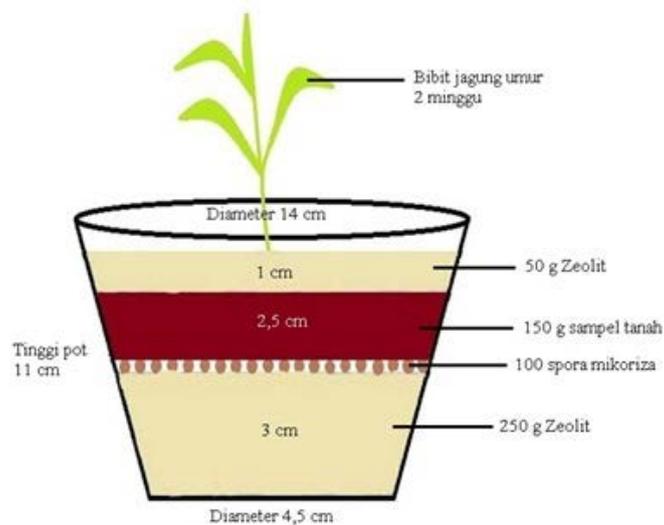
Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah satu set saringan (berukuran 1 mm, 500  $\mu\text{m}$ , 212  $\mu\text{m}$ , 106  $\mu\text{m}$ , dan 53  $\mu\text{m}$ ), gelas *beaker* 1000 ml, cawan petri, pipet mikro, kaca preparat, *cover glass*, mikroskop stereo, mikroskop compound, jarum *öse*, timbangan analitik, pot plastik (diameter atas 14 cm, diameter bawah 4,5 cm, tinggi 11 cm) dan kamera digital. Bahan yang digunakan adalah

sampel tanah, akar tanaman bawang merah dan talas dari Desa Batur Kintamani, 10% KOH, 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 1% HCl, *lactoglycerol*, *trypan blue*, dan air kran.

### 2.3 Pelaksanaan Penelitian

Sampel tanah dan akar tanaman diambil di Desa Batur Kecamatan Kintamani. Sampel diambil dengan posisi diagonal pada 5 titik masing-masing 1000 g tanah termasuk akar yang diambil pada jarak 10-15 cm dari pangkal batang pada kedalaman 0-30 cm.

Sebanyak 100 g sampel dimasukkan ke dalam gelas beaker dan ditambahkan 500 ml air. Campuran diaduk hingga homogen, lalu supernatan dituangkan ke dalam saringan bertingkat dengan diameter 1 mm, 500  $\mu$ m, 212  $\mu$ m, 106  $\mu$ m, dan 53  $\mu$ m yang telah disiapkan (diulang 5 kali). Hasil saringan kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 5000 rpm selama 5 menit. Pengamatan spora dilakukan dengan mikroskop stereo.



Gambar 1. Skema perbanyakan mikoriza pada media zeolit.

Pengamatan kolonisasi MVA pada jaringan akar tanaman dilakukan dengan tahapan sebagai berikut : akar direndam dalam KOH 10% dan dipanaskan selama 10menit pada suhu 250°C. Akar dicuci dengan air mengalir sebanyak 3-5 kali, selanjutnya akar direndam dalam larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3% selama 12 jam, kemudian dicuci dengan air mengalir sebanyak 3-5 kali. Selanjutnya akar direndam dalam HCl 1%, didiamkan selama 12 jam, setelah itu direndam dalam larutan *trypan blue* dengan suhu 250°C. Akar dipotong  $\pm$  3 cm kemudian diletakkan berjajar pada gelas objek. Setiap 5 potong akar ditutup dengan *cover glass*, kemudian diamati struktur mikorizanya (arbuskula, vesikula, ataupun spora).

Infeksi MVA pada akar dihitung menggunakan rumus Giovannety dan Mosse (Setiadi & Setiawan, 2011) sebagai berikut:

$$\text{Akar terinfeksi (\%)} = \frac{\sum \text{Conto h akar terinfeksi}}{\sum \text{Conto h seluruh h akar yang diamati}} \times 100\% \quad (1)$$

MVA diperbanyak menggunakan media zeolit dan tanaman jagung (Brundrett *et al.*, 1996). Media disterilkan pada suhu 121°C dalam autoklaf selama 20 menit. Sterilisasi dilakukan untuk membunuh mikroorganisme yang hidup pada media perbanyakannya sehingga mengurangi kompetisinya terhadap mikoriza. Pertama dimasukkan 250 g zeolit ke dalam pot plastik, kemudian disebar 100 spora MVA hasil isolasi, selanjutnya ditambah 150 g tanah sampel steril, dan terakhir 50 g zeolit, kemudian ditanami satu bibit jagung sebagai simbiosis mikoriza (Gambar 1).

### 3 Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Identifikasi Spora Mikoriza Vesikular Arbuskular

Spora mikoriza arbuskular yang berhasil diisolasi dan diidentifikasi dari lahan Desa Batur, kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli pada penelitian ini tergolong ke dalam 3 genus yaitu genus *Acaulospora*, *Glomus*, dan *Scutellospora* dengan ciri-ciri sebagai berikut:

##### 1. Genus *Acaulospora*

Spora *Acaulospora* dibentuk oleh *sporiferous saccule* yang berasal dari perluasan hifa terminal. Ketika spora telah terbentuk sempurna, isi dari *saccule* akan berpindah ke dalam spora, kemudian *saccule* menipis dan lama kelamaan terdegradasi. Genus *Acaulospora* memiliki bentuk bulat sampai agak bulat, atau tidak beraturan sampai lonjong dengan dua lapis dinding spora (INVAM, 2009).

##### 2. Genus *Glomus*

Genus ini berbentuk bulat sampai agak bulat, lonjong, maupun agak lonjong dengan dinding spora lebih dari satu lapis. Warna spora *Glomus* bervariasi mulai dari kuning-kecoklatan, coklat-kekuningan, coklat muda, hingga coklat-tua-kehitaman (INVAM, 2009).

##### 3. Genus *Scutellospora*

Spora *Scutellospora* umumnya ditemukan dengan atau tanpa ornamen. Memiliki dua lapis dinding spora dan dua lapis dinding dalam yang fleksibel. Genus *Scutellospora* memiliki bentuk spora bulat, agak bulat, agak lonjong, dan terkadang tidak beraturan dengan warna dinding spora kuning hingga kecoklatan (INVAM, 2009).

Berdasarkan spora yang diamati, pada tanaman bawang merah ditemukan 3 spesies MVA dua dari genus *Acaulospora* dan satu dari genus *Glomus* dengan karakteristik sebagai berikut :

1. *Acaulospora denticulata* ( hasil pencocokan dengan INVAM, 2009 )  
Warna: orange pucat kecoklatan-orange tua kecoklatan.  
Bentuk: bulat. Ukuran: 162  $\mu\text{m}$ .
2. *Acaulospora laevis* (hasil pencocokan dengan INVAM, 2009 )  
Warna: orange kecoklatan. Bentuk: agak bulat. Ukuran: 182  $\mu\text{m}$ .
3. *Glomus ambisporum* (hasil pencocokan dengan INVAM, 2009 )  
Warna: coklat gelap-hitam. Bentuk: bulat. Ukuran: 125  $\mu\text{m}$ .  
Karakteristik khusus: terdapat hifa penyangga.



Gambar 2. Spesies MVA dari rhizosfer tanaman bawang merah (pembesaran 100 kali).

Hasil identifikasi spesies spora MVA yang ditemukan dari rhizosfer tanaman talas terdiri atas 5 spesies yang berasal dari 3 genus, tiga spesies dari genus *Acaulospora* satu spesies dari genus *Scutellospora* dan satu spesies dari genus *Glomus* dengan karakteristik sebagai berikut :

1. *Acaulospora foveata* (hasil pencocokan dengan INVAM, 2009 )  
Warna: orange kemerahan-merah tua kecoklatan.  
Bentuk: agak bulat. Ukuran: 275  $\mu\text{m}$ .
2. *Acaulospora koskei* (hasil pencocokan dengan INVAM, 2009 )  
Warna: Kuning pucat kecoklatan-orange tua kecoklatan.  
Bentuk: bulat. Ukuran: 165  $\mu\text{m}$ .
3. *Acaulospora capsicula* (hasil pencocokan dengan INVAM, 2009 )  
Warna: orange kecoklatan-merah tua kecoklatan.  
Bentuk: agak bulat. Ukuran: 185  $\mu\text{m}$ .
4. *Scutellospora calospora* (hasil pencocokan dengan INVAM, 2009 )

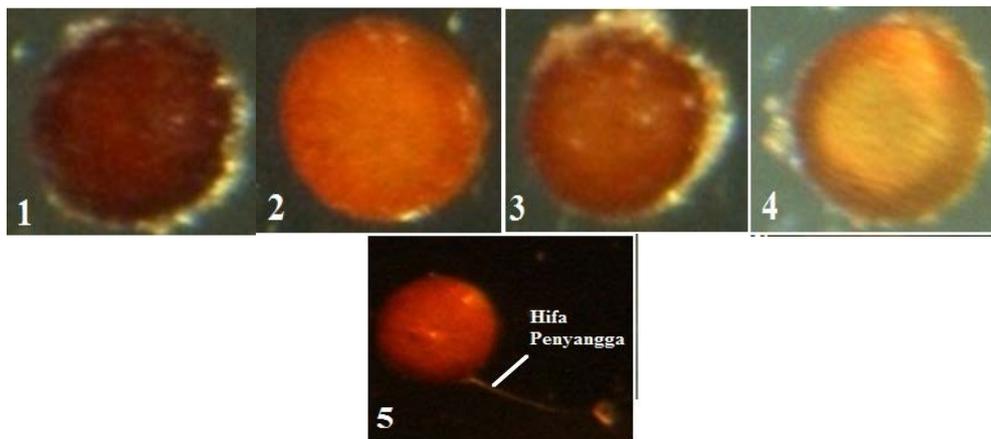
Warna: kuning pucat dengan warna kehijauan.

Bentuk: bulat, lonjong. Ukuran: 125  $\mu\text{m}$ .

5. *Glomus ambisporum* (hasil pencocokan dengan INVAM, 2009 )

Warna: coklat tua-hitam. Bentuk: bulat. Ukuran : 121  $\mu\text{m}$ .

Karakteristik khusus: terdapat hifa penyangga.



Gambar 3. Spesies MVA dari rhizosfer tanaman talas (pembesaran 100 kali)

### 3.2 *Infeksi MVA pada Akar*

Hasil pewarnaan struktur MVA pada akar dan pengamatan di bawah mikroskop dengan 100 kali pembesaran ditemukan struktur MVA berupa arbuskula, vesikula, dan spora dalam (Gambar 4).

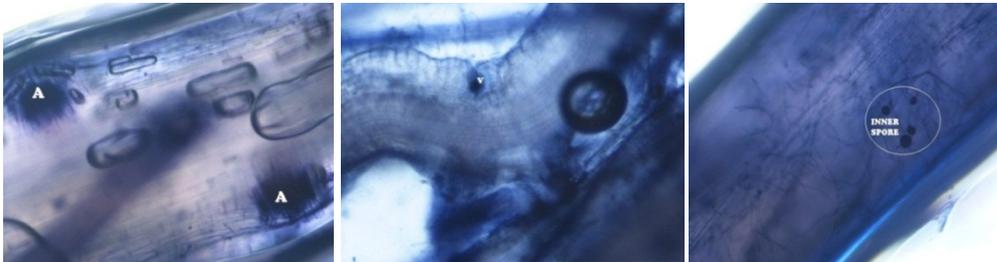
#### 1. **Arbuskula**

Arbuskula merupakan hifa bercabang halus yang dibentuk oleh percabangan dikotomi yang berulang-ulang sehingga menyerupai pohon dari dalam sel simbion (Pattimahu, 2004). Arbuskula merupakan percabangan dari hifa masuk ke dalam sel tanaman simbion. Masuknya hifa ini ke dalam sel tanaman simbion diikuti oleh peningkatan sitoplasma, peningkatan respirasi, dan aktivitas enzim dalam sel tanaman inang.

#### 2. **Vesikula**

Vesikula merupakan struktur jamur yang berasal dari pembengkakan hifa internal secara terminal, kebanyakan berbentuk bulat telur, dan berisi banyak senyawa lemak sehingga merupakan organ penyimpanan cadangan makanan dan pada kondisi tertentu dapat berperan sebagai spora atau alat untuk mempertahankan

kehidupan cendawan. Tipe MVA memiliki fungsi yang paling menonjol dari tipe jamur mikoriza lainnya. Hal ini dimungkinkan karena kemampuannya dalam berasosiasi dengan hampir 90% jenis tanaman, sehingga dapat digunakan secara luas untuk meningkatkan produktivitas tanaman (Pattimahu, 2004).



Gambar 4. Kolonisasi MVA pada akar tanaman (100 kali perbesaran).

A : Arbuskula, V : Vesikula

Tabel 2. Perbandingan persentase infeksi MVA pada akar tanaman bawang merah, talas, dan tanaman simbiosis jagung

Rhizosfer tanaman sumber spora	Struktur mikoriza (%)	Infeksi pada tanaman simbiosis jagung awal perbanyakan (%)	Infeksi pada tanaman simbiosis jagung akhir perbanyakan (%)
Bawang Merah	40	0	40
Talas	40	0	50

Data di atas menunjukkan adanya peningkatan infeksi pada kedua tanaman setelah dilakukan perbanyakan dengan tanaman simbiosis jagung dan media perbanyakan zeolit. Media tanam zeolit dan tanaman simbiosis jagung menunjukkan hasil yang positif baik itu persentase infeksi maupun pada tingkat jumlah populasi spora MVA pada simbiosis jagung yang diinokulasi dengan spora mikoriza dari bawang merah, dan talas, hal tersebut terjadi karena media zeolit adalah senyawa alumino silikat hidrat dengan logam alkali tanah, yang mampu menyediakan kondisi yang baik untuk mikoriza dimana zeolit memiliki aerasi dan porositas yang ideal untuk perkembangan mikoriza (Dwikarsa *et al.*, 2007) sedangkan tanaman simbiosis jagung juga merupakan simbiosis yang ideal untuk perkembangan hifa mikoriza, karena jagung mempunyai pertumbuhan yang relatif cepat, daya adaptasi tinggi terutama di lahan kering, serta memiliki sistem perakaran yang banyak (Sofyan *et al.*, 2005).

### 3.3 Perbanyakan MVA dengan Media Zeolit

Perbanyakan spora mikoriza dilakukan selama 2 bulan dengan media zeolit dan tanaman simbiosis jagung berumur 2 minggu. Adapun rata-rata jumlah kepadatan

spora mikoriza sebelum dan sesudah perbanyakan menggunakan media zeolit dan tanaman simbiosis jagung seperti Tabel 3.

Tabel 3. Genus dan jumlah kepadatan spora MVA pada tanaman bawang merah dan talas

Sampel	Genus Spora MVA		Jumlah Spora/100 g Sampel			Peningkatan jumlah spora (%)
	Awal pengambilan	Setelah perbanyakan	Populasi sampel	Populasi awal	Populasi setelah perbanyakan	
Bawang merah	<i>Acaulospora</i> , <i>Glomus</i>	<i>Acaulospora</i> , <i>Glomus</i>	62	23	126	448
Talas	<i>Acaulospora</i> , <i>Glomus</i> dan <i>Scutellospora</i>	<i>Acaulospora</i> , <i>Glomus</i>	58	23	153	565

Tabel diatas menunjukkan jumlah spora mikoriza sebelum dan sesudah perbanyakan, dari data diatas dilakukan perhitungan kepadatan spora/100 g sampel tanah. Genus yang ditemukan setelah perbanyakan pada tanaman bawang merah yaitu *Acaulospora* dan *Glomus* sedangkan pada tanaman talas genus yang ditemukan adalah *Acaulospora* dan *Glomus* untuk genus *Scutellospora* tidak muncul setelah dilakukan perbanyakan. Hal tersebut terjadi karena kompatibilitas mikoriza dengan tanaman simbiosis sangat bervariasi bergantung pada spesies mikoriza, spesies tanaman simbiosis dan kondisi lingkungannya (Bianciotto et al., 1989). Walau MVA tidak mempunyai spesifitas tertentu tanaman simbiosis, namun kemampuan menginfeksi dan mengkoloni akar berbeda antar spesies yang satu dengan yang lainnya. Hal ini diduga karena perbedaan dalam daya adaptasi terhadap kondisi tanah, keberlimpahan propagul dan sifat fisiologi propagul serta perkembangan jamur di dalam akar setelah infeksi (Mosse 1981). Sehingga pada penelitian ini tidak semua genus yang diinokulasi muncul setelah dilakukan perbanyakan pada media zeolit dengan tanaman simbiosis jagung.

Hasil perbanyakan dengan tanaman jagung menunjukkan penambahan spora, tanaman talas menunjukkan hasil penambahan 565% sedangkan tanaman bawang merah 448% dilihat dari infeksi yang terjadi pada tanaman simbiosis dengan mikoriza dari tanaman talas menunjukkan infeksi berupa arbuskular, vesikula dan inner spore. Prasetya, dkk (2012), tanaman jagung merupakan host universal dari berbagai jenis mikoriza yang ideal untuk perbanyakan mikoriza sehingga lebih mudah terinfeksi oleh spora mikoriza. Selain itu, media zeolit juga mempengaruhi pertumbuhan spora, zeolit merupakan sekelompok mineral yang terdiri dari beberapa jenis unsur. Secara umum mineral zeolit adalah senyawa alumino silikat hidrat dengan logam alkali

tanah, zeolit mampu menyediakan kondisi yang baik untuk mikoriza dimana memiliki aerasi dan porositas yang ideal untuk perkembangan mikoriza.

## 4 Kesimpulan dan Saran

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan diperoleh kesimpulan antara lain :

1. Isolasi MVA pada rhizosfer tanaman bawang merah dan talas diperoleh tujuh spesies spora yang terdiri dari lima spesies dari genus *Acaulospora*, satu spesies dari genus *Scutellospora* dan satu spesies dari genus *Glomus*.
2. Infeksi MVA pada akar berupa struktur arbuskular, vesikular dan inner spore, persentase infeksi pada simbion jagung adalah 40 % dan 50 %.
3. Zeolit dan tanaman simbion jagung dapat menjadi media yang baik untuk perbanyak mikoriza dengan peningkatan jumlah spora 448% dan 565 %.

### 4.2 Saran

1. Perlu dilakukan identifikasi MVA sampai tingkat molekuler agar penentuan spesies lebih tepat.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang identifikasi dan perbanyak MVA di lokasi dan dari tanaman yang berbeda serta perbanyakannya menggunakan media serta tanaman simbion yang berbeda pula.

## Daftar Pustaka

- Bianciotto, V., D. Palazzo, & P. Bonfante-Fasolo. 1989. Germination process and hyphal growth of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungus. *Alionia* 29:17-24.
- Brundrett M., B. Neale, D. Bernei, G. Tim & M. Nick. 1996. *Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture*. Australian Centre for International Agriculture Research (ACIAR). Canberra, Australia.
- Dwikarsa A.R, Gitandra Wiradani, dan Nugraha Pratomo A. 2007. Pembuatan absorben dari zeolit alam dengan karakteristik absorption properties untuk kemurnian bioetanol. *Jurnal Bioteknologi ITB*. Bandung.
- Intan, R. D. A. 2007. *Peran, prospek dan kendala dalam pemanfaatan mikoriza*. Jurusan Budidaya Pertanian Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran
- INVAM. 2009. International culture collection of vesicular arbuscular mycorrhizal fungi. <<http://invam.caf.wvu.edu/Myco-info/Taxonomy/classification.htm>>. [12 Januari 2015].
- Mosse, B. 1981. *Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Research for Tropical Agriculture Tress*. Bull. Hawaii.
- Prasetya, D.T. & S.H. Octaviana. 2012. *Efektivitas media dan tanaman inang untuk perbanyak fungi mikoriza arbuskular (FMA)*. Fakultas MIPA, Universitas Pakuan. Bogor.

- Setiadi, Y. & A. Setiawan. 2011. *Studi status fungi mikoriza arbuskula di areal rehabilitasi pasca penambangan nikel*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas IPB. Bogor.
- Sofyan, A., Y. Musa, & H. Feranita. 2005. Perbanyak cendawan mikoriza arbuskular (CMA) pada berbagai varietas jagung (*Zea mays* L.) dan pemanfaatannya pada dua varietas tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Sains dan Teknologi* 5(1): 12-20.