

## Isolasi dan Identifikasi Endomikoriza pada Perakaran Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Dataran Sedang serta Perbanyakannya pada Tingkat Kadar Air Tanah Berbeda

NGAKAN MADE ADI WEDAGAMA, I MADE SUKEWIJAYA<sup>\*)</sup>,  
NI LUH KARTINI, DAN I NYOMAN RAI

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana  
Jl. P.B. Sudirman Denpasar Bali 80232  
<sup>\*)</sup>E-mail: [madesukewijaya@unud.ac.id](mailto:madesukewijaya@unud.ac.id)

### ABSTRACT

#### Isolation and Identification of Endomycorrhizal on Corn Root (*Zea mays* L.) at Medium Plain and its Propagation at Different Soil Water Level.

Endomycorrhizal has several benefits that can increase the absorption of water and nutrients, protect plants from root pathogens and toxic elements, play a role in the improvement of soil structure, and increase the solubility of nutrients. The purpose of this research is to find out the types endomycorrhizal contained in the corn roots at medium plains in Gianyar Regency, and the influence of different soil water level to endomycorrhizal ability to reproduce spores. This research was conducted from September 2017 to February 2018. The method of the research includes exploration, isolation, identification, propagation of spores endomycorrhizal, and soil samples analysis. Isolation and identification result found 2 genus of spores endomycorrhizal that was *Glomus* and *Acaulospora*, with various spore amount and the level of infection endomycorrhizal was very high with percentage of 83.33-86.67%. Spores propagation test results showed that the highest percentage enhancement of spores endomycorrhizal amount was found in the third soil sampling location in soil water level of 40% field capacity treatment with percentage of 551.85%. The level of endomycorrhizal infections at the roots of all treatment of soil sampling location and soil water level were very high with percentage of 100%.

---

*Keywords: endomycorrhizal, location of the soil sampling, soil water level*

#### PENDAHULUAN

Pertumbuhan dan produksi tanaman dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal merupakan faktor yang berasal dari tanaman itu sendiri (faktor genetik), sedangkan faktor

eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar tanaman (faktor lingkungan). Jumin (2012) menyatakan bahwa aktivitas fisiologis tanaman akan terganggu apabila terjadi kekurangan air, sehingga dapat mengakibatkan terhambatnya proses

pertumbuhan, bahkan dapat menyebabkan kematian pada tanaman apabila kekurangan air terjadi secara terus-menerus. Upaya peningkatan produksi tanaman yang sering dilakukan petani adalah dengan melakukan pemupukan yaitu dengan menggunakan pupuk anorganik. Menurut Supartha *et al.* (2012), penggunaan pupuk anorganik yang relatif tinggi secara terus-menerus dapat menyebabkan terjadinya penurunan produktivitas lahan pertanian serta menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan. Endomikoriza dapat digunakan sebagai pupuk hayati atau sebagai alternatif untuk menghindari terjadinya kerusakan tanah akibat penggunaan pupuk anorganik (Sundari *et al.*, 2011). Chairuman (2008) menyatakan bahwa dengan adanya simbiosis dengan endomikoriza tanaman inang memperoleh banyak manfaat untuk pertumbuhannya, baik secara langsung yaitu dengan meningkatkan penyerapan air, unsur hara, dan melindungi tanaman dari patogen akar, serta unsur toksik, maupun secara tidak langsung yaitu endomikoriza berperan dalam perbaikan struktur tanah dan meningkatkan kelarutan unsur hara.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui genus endomikoriza yang ditemukan pada perakaran tanaman jagung dataran sedang, karakter morfologi spora dari

berbagai genus endomikoriza pada perakaran tanaman jagung dataran sedang, tingkat infeksi endomikoriza pada perakaran tanaman jagung dataran sedang, dan pengaruh tingkat kadar air tanah yang berbeda terhadap tingkat infeksi dan persentase peningkatan jumlah spora endomikoriza.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini dilaksanakan di daerah dataran sedang Kabupaten Gianyar (ketinggian 200-500 m di atas permukaan laut), Laboratorium Sumberdaya Genetik dan Biologi Molekuler Universitas Udayana, Laboratorium Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian Universitas Udayana, Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Udayana dari bulan September 2017 sampai dengan Februari 2018.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, cetok, gunting, *tissue*, *hand sprayer*, *cool box*, kantong plastik, kertas label, pinset, cawan petri, oven, *object glass*, *cover glass*, mikroskop *stereo*, mikroskop *compound*, timbangan, gelas beaker, sendok, tabung sentrifus, mesin sentrifus, botol semprot, autoklaf, pipet mikro, pipet tetes, alat hitung (*hand counter*), jarum *oose*, pot, alat tulis, kamera, serta satu

set saringan dengan diameter lubang 1 mm, 500  $\mu\text{m}$ , 212  $\mu\text{m}$ , 106  $\mu\text{m}$ , dan 53  $\mu\text{m}$ . Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah akar tanaman jagung, tanah sampel, air, glukosa 60%, KOH 10%,  $\text{H}_2\text{O}_2$  3 %, HCl 1%, *lactoglyserol*, *trypan blue*, bibit jagung ketan (varietas Arumba), zeolit, pasir kuarsa, dan larutan *Melzer*.

Pelaksanaan penelitian meliputi eksplorasi, isolasi, identifikasi, perbanyakan spora, dan analisis sampel tanah. Eksplorasi dilaksanakan dengan mengambil sampel tanah dan akar dari perakaran tanaman jagung pada dataran sedang (ketinggian 200-500 m di atas permukaan laut) di Kabupaten Gianyar. Isolasi spora dilakukan dengan menggunakan metode tuang saring dari Pacioni (1992) dalam Pangaribuan (2014) dan dilanjutkan dengan teknik sentrifus dari Brundrett *et al.* (1996) yang dimodifikasi. Tahapan identifikasi dilakukan dengan mencocokkan bentuk spora, warna spora, dan ukuran diameter spora berdasarkan pedoman INVAM (2017), dan reaksi spora ketika ditetesi dengan larutan *Melzer*. Perbanyakan spora endomikoriza dilakukan dengan menggunakan metode Wirawan *et al.* (2015) yang dimodifikasi. Perbanyakan spora endomikoriza menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial. Faktor pertama adalah lokasi pengambilan sampel tanah (L)

yang terdiri atas 3 taraf, yaitu  $L_1$  = lokasi pengambilan sampel tanah pertama (lahan penanaman jagung yang sebelumnya ditanami tanaman jahe),  $L_2$  = lokasi pengambilan sampel tanah kedua (lahan penanaman jagung yang sebelumnya ditanami tanaman padi),  $L_3$  = lokasi pengambilan sampel tanah ketiga (lahan penanaman jagung yang sebelumnya ditanami tanaman kedelai), dan faktor kedua adalah kadar air tanah (A) yang terdiri atas 3 taraf, yaitu  $A_1$  = 100% kapasitas lapang,  $A_2$  = 70% kapasitas lapang,  $A_3$  = 40% kapasitas lapang. Kombinasi perlakuan yang diperoleh yaitu 9 kombinasi perlakuan, masing-masing perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 27 unit percobaan. Analisis tanah yang dilakukan adalah analisis pH tanah, P tersedia, C organik, dan tekstur tanah.

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah a) jenis-jenis dan karakter morfologi spora endomikoriza (sebelum dan setelah perbanyakan), b) jumlah spora endomikoriza (sebelum dan setelah perbanyakan), c) persentase peningkatan jumlah spora endomikoriza setelah perbanyakan, d) tingkat infeksi endomikoriza pada akar (sebelum dan setelah perbanyakan), e) jumlah daun, f) tinggi tanaman, g) diameter batang tanaman, h)

berat basah total tanaman, dan i) berat kering oven total tanaman.

Data hasil isolasi dan identifikasi ditabulasi dan dianalisis secara deskriptif, sedangkan data hasil perbanyakan spora pada kadar air tanah berbeda, jumlah daun, tinggi tanaman, diameter batang tanaman, berat basah total tanaman, dan berat kering oven total tanaman dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam, apabila terdapat pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil isolasi dan identifikasi endomikoriza pada perakaran tanaman jagung di dataran sedang Kabupaten Gianyar ditemukan 2 genus spora endomikoriza yaitu *Glomus* dan *Acaulospora* (Tabel 2). Tabel 2 juga menunjukkan bahwa spora dari genus *Glomus* lebih mendominasi pada tiga lokasi pengambilan sampel tanah tersebut. Hal ini dapat disebabkan karena *Glomus* mempunyai tingkat adaptasi yang cukup tinggi terhadap lingkungan (Cahyani et al., 2014). Selanjutnya dinyatakan bahwa *Glomus* dapat berkembang dengan baik pada

tanah yang mempunyai tekstur liat berpasir, lempung berliat, lempung, dan lempung berpasir.

Jumlah spora endomikoriza yang ditemukan pada sampel tanah kedua lebih rendah dibandingkan dengan jumlah spora endomikoriza pada sampel tanah pertama dan ketiga (Tabel 2), hal ini dapat disebabkan karena sampel tanah kedua mempunyai kandungan P tersedia yang tinggi (Tabel 1). Nurhandayani et al. (2013) menyatakan bahwa jumlah spora endomikoriza menurun pada tanah yang mempunyai kandungan P tinggi karena berkurangnya eksudat akar yang dihasilkan oleh tanaman.

Tingkat infeksi endomikoriza pada perakaran tanaman jagung yang ditemukan tergolong sangat tinggi dengan persentase 83,33-86,67% (Tabel 2). Hal ini dapat disebabkan karena tanaman jagung merupakan tanaman yang ideal untuk perkembangan hifa dan perbanyakan endomikoriza, tanaman jagung mempunyai sistem perakaran yang banyak dan halus, dan mikroorganisme mudah berkembang di perakaran tersebut termasuk endomikoriza (Wirawan et al., 2015).

Tabel 1. Hasil Analisis Tanah

Lokasi pengambilan sampel tanah	pH	C organik (%)	P tersedia (ppm)	Tekstur
L <sub>1</sub>	5,7 (AM)	2,73 (S)	20,95 (S)	Lempung berliat
L <sub>2</sub>	6,3 (AM)	2,73 (S)	31,54 (T)	Lempung
L <sub>3</sub>	6,0 (AM)	2,34 (S)	18,56 (S)	Lempung berliat

Keterangan : AM = agak masam  
S = sedang  
T = tinggi

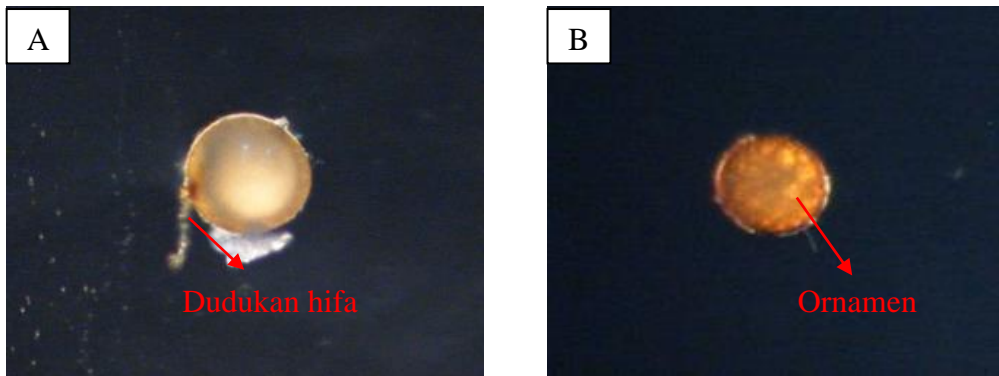
Tabel 2. Persentase Infeksi Endomikoriza pada Akar, Jumlah Spora Endomikoriza dan Genus Spora Endomikoriza yang Ditemukan

Lokasi pengambilan sampel tanah	Persentase infeksi endomikoriza pada akar (%)	Jumlah spora endomikoriza (per 100 g tanah sampel)	Genus spora endomikoriza yang ditemukan
L <sub>1</sub>	86,67	51	<i>Glomus, Acaulospora</i>
L <sub>2</sub>	83,33	40	<i>Glomus</i>
L <sub>3</sub>	83,33	45	<i>Glomus, Acaulospora</i>

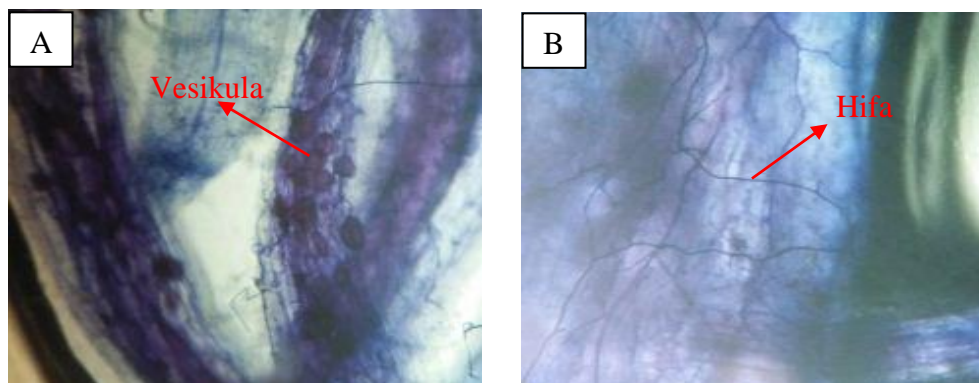
Karakter morfologi spora endomikoriza dari genus *Glomus* yang ditemukan mempunyai bentuk spora bulat, berwarna kuning dan coklat, diameter spora berukuran 60-117  $\mu\text{m}$ , dan terdapat dudukan hifa, sedangkan karakter morfologi spora endomikoriza dari genus *Acaulospora* yang ditemukan mempunyai bentuk spora bulat, berwarna jingga dan cokelat, diameter spora berukuran 65-103  $\mu\text{m}$ , dan terdapat ornamen (Gambar 1). Karakter morfologi spora dari genus *Glomus* dan *Acaulospora* yang ditemukan mempunyai kemiripan dengan karakter morfologi spora dari dari genus *Glomus* dan *Acaulospora* pada INVAM (2017). Suamba *et al.* (2014) menyatakan bahwa masing-masing genus endomikoriza

mempunyai karakteristik spora yang khas, yaitu pada genus *Glomus* terdapat dudukan hifa, sedangkan pada genus *Acaulospora* terdapat ornamen. Spora endomikoriza dari genus *Glomus* yang ditemukan tidak bereaksi ketika ditetesi dengan larutan *Melzer*, sedangkan spora *Acaulospora* bereaksi ketika ditetesi larutan *Melzer*.

Berdasarkan hasil pewarnaan (*staining*) akar tanaman jagung ditemukan struktur infeksi endomikoriza yaitu vesikula dan hifa (Gambar 2), namun pada penelitian ini tidak ditemukan struktur infeksi berupa arbuskula. Hal ini dapat disebabkan karena struktur arbuskula telah mengalami lisis (Smith dan Smith, 1995 dalam Raharja, 2015).



Gambar 1. Spora Endomikoriza dengan Genus *Glomus* (A) dan *Acaulospora* (B) dengan Pembesaran 100 X



Gambar 2. Struktur Infeksi Endomikoriza Berupa Vesikula (A) dan Hifa (B) pada Akar dengan Pembesaran 100 X

Persentase peningkatan spora endomikoriza tertinggi terdapat pada perlakuan lokasi pengambilan sampel tanah ketiga dengan kadar air tanah 40% kapasitas lapang ( $L_3A_3$ ) yaitu 551,85% (Tabel 3). Hasil analisis sampel tanah menunjukkan bahwa sampel tanah ketiga ( $L_3$ ) mempunyai kandungan P tersedia yang termasuk kategori sedang (Tabel 1). Nurhandayani *et al.* (2013) menyatakan bahwa jumlah spora endomikoriza menurun pada tanah yang mempunyai kandungan P tinggi.

Pembentukan spora meningkat pada kondisi kering, karena kondisi kering merangsang pembentukan spora, sehingga jumlah spora yang terbentuk lebih banyak dan merupakan bentuk respon alami dari endomikoriza untuk mempertahankan keberadaannya di alam (Delvian, 2006).

Persentase infeksi endomikoriza pada perakaran tanaman jagung setelah perbanyakan menunjukkan nilai yang sama pada semua perlakuan yaitu 100% dan

tingkat infeksi yang terjadi tergolong sangat tinggi (Tabel 4).

Tabel 3. Interaksi Perlakuan Lokasi Pengambilan Sampel Tanah (L) dan Kadar Air Tanah (A) pada Variabel Persentase Peningkatan Jumlah Spora Endomikoriza Setelah Perbanyakan

Persentase peningkatan jumlah spora endomikoriza setelah perbanyakan (%)			
Perlakuan	Kadar air tanah (A)		
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
Lokasi pengambilan sampel tanah (L)			
L <sub>1</sub>	268,10 c (a)	417,65 b (a)	546,27 a (a)
L <sub>2</sub>	208,00 c (b)	312,00 b (b)	460,00 a (b)
L <sub>3</sub>	276,89 c (a)	436,89 b (a)	551,85 a (a)

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam kurung arah vertikal dan huruf tanpa kurung arah horizontal menunjukkan perbedaan tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Tabel 4. Persentase Infeksi Endomikoriza pada Akar Setelah Perbanyakan pada Perlakuan Lokasi Pengambilan Sampel Tanah (L) dan Kadar Air Tanah (A)

Persentase infeksi endomikoriza pada akar setelah perbanyakan (%)			
Perlakuan	Kadar air tanah (A)		
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
Lokasi pengambilan sampel tanah (L)			
L <sub>1</sub>	100	100	100
L <sub>2</sub>	100	100	100
L <sub>3</sub>	100	100	100

Faktor lokasi pengambilan sampel tanah (L) memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata pada variabel jumlah daun pengamatan IV, tinggi tanaman pengamatan IV, diameter batang tanaman pengamatan IV, berat basah total, dan berat kering oven total tanaman jagung (Tabel 5 dan Tabel 6). Hal ini diduga disebabkan karena penyerapan unsur hara yang dibantu

oleh mikoriza lebih dialokasikan untuk pertumbuhan akar.

Pada variabel jumlah daun pengamatan IV, tinggi tanaman pengamatan IV, diameter batang tanaman pengamatan IV, berat basah total, dan berat kering oven total tanaman jagung menunjukkan bahwa semakin rendah kadar air tanah maka semakin kecil nilai setiap variabelnya (Tabel 5 dan Tabel 6).

Jumin (2012) menyatakan bahwa aktivitas tanaman dapat mengurangi potensial air sel fisiologis tanaman akan terganggu apabila tumbuhan dan turgor, yang menyebabkan terjadi kekurangan air sehingga dapat menurunnya pembesaran sel dan mengakibatkan terhambatnya proses terhambatnya pertumbuhan tanaman, pertumbuhan. Manurung *et al.* (2015) sehingga bagian tanaman yang terbentuk menyatakan bahwa cekaman air pada berukuran kecil.

**Tabel 5. Jumlah Daun, Tinggi Tanaman, dan Diameter Batang Tanaman (Pengamatan IV) pada Perlakuan Lokasi Pengambilan Sampel Tanah (L) dan Kadar Air Tanah (A)**

Perlakuan	Variabel		
	Jumlah daun pengamatan IV (helai)	Tinggi tanaman pengamatan IV (cm)	Diameter batang tanaman pengamatan IV (cm)
Lokasi pengambilan sampel tanah (L)			
L <sub>1</sub>	10,78 a	17,49 a	0,71 a
L <sub>2</sub>	10,56 a	18,10 a	0,72 a
L <sub>3</sub>	10,56 a	18,27 a	0,71 a
Kadar air tanah (A)			
A <sub>1</sub>	11,44 a	22,50 a	0,76 a
A <sub>2</sub>	10,44 b	17,13 b	0,72 b
A <sub>3</sub>	10,00 b	14,22 c	0,66 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada perlakuan dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%

**Tabel 6. Berat Basah Total dan Berat Kering Oven Total Tanaman pada Perlakuan Lokasi Pengambilan Sampel Tanah (L) dan Kadar Air Tanah (A)**

Perlakuan	Variabel	
	Berat basah total tanaman (g)	Berat kering oven total tanaman (g)
Lokasi pengambilan sampel tanah (L)		
L <sub>1</sub>	13,47 a	3,68 a
L <sub>2</sub>	12,68 a	3,50 a
L <sub>3</sub>	11,91 a	3,44 a
Kadar air tanah (A)		
A <sub>1</sub>	14,72 a	4,12 a
A <sub>2</sub>	13,51 a	3,72 b
A <sub>3</sub>	9,84 b	2,78 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada perlakuan dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%



## SIMPULAN

1. Genus *Glomus* dan *Acaulospora* ditemukan pada lahan penanaman jagung yang sebelumnya ditanami tanaman jahe dan kedelai, sedangkan pada lahan penanaman jagung yang sebelumnya ditanami tanaman padi ditemukan genus *Glomus*.
2. Karakter morfologi spora endomikoriza dari genus *Glomus* yang ditemukan adalah mempunyai bentuk spora bulat, berwarna kuning dan cokelat, diameter spora berukuran 60-117  $\mu\text{m}$ , dan terdapat dudukan hifa, sedangkan karakter morfologi spora endomikoriza dari genus *Acaulospora* yang ditemukan adalah mempunyai bentuk spora bulat, berwarna jingga dan cokelat, diameter spora berukuran 65-103  $\mu\text{m}$ , dan terdapat ornamen.
3. Tingkat infeksi endomikoriza pada perakaran tanaman jagung di dataran sedang tergolong sangat tinggi dengan persentase 86,67% pada lahan penanaman jagung yang sebelumnya ditanami tanaman jahe dan 83,33% pada lahan penanaman jagung yang sebelumnya ditanami tanaman padi dan kedelai.
4. Kadar air tanah yang berbeda memberikan nilai yang sama pada

variabel persentase infeksi endomikoriza yaitu 100%, dan tingkat infeksi yang terjadi tergolong sangat tinggi. Kadar air tanah berpengaruh sangat nyata terhadap persentase peningkatan jumlah spora endomikoriza dan penurunan kadar air tanah menyebabkan persentase peningkatan jumlah spora semakin tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brundrett, M., N. Bougher, B. Dell, T. Grove, dan N. Malajczuk. 1996. *Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture. ACIAR Monograph 32*. Australian Centre for International Agricultural Research. Canberra.
- Cahyani, N. K. M. D., S. Nurhatika, dan A. Muhibuddin. 2014. Eksplorasi Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) Indigenous pada Tanah Aluvial di Kabupaten Pamekasan Madura. *Jurnal Sains dan Seni Pomits* 3 (1): 22-25.
- Chairuman, N. 2008. *Efektivitas Cendawan Mikoriza Arbuskula pada Beberapa Tingkat Pemberian Kompos Jerami terhadap Ketersediaan Fosfat serta Pertumbuhan dan Produksi Padi Gogo di Tanah Ultisol*. Tesis. Universitas Sumatera Utara.
- Delvian. 2006. *Dinamika Sporulasi Cendawan Arbuskula*. Universitas Sumatera Utara.
- INVAM. 2017. *International Culture Collection of Vesicular and Arbuscular Mycorrhizal Fungi. Morgantown, West Virginia Agriculture and Forestry Experimental Station*. <http://>

- www.invam.cat.wvu.edu (diakses tanggal 17 Januari 2018).
- Jumin, H. B. 2012. *Dasar-dasar Agronomi*. PT RajaGrafindo Persada. Jakarta.
- Manurung, Y. C., A. S. Hanafiah, dan P. Marbun. 2015. Pengaruh Berbagai Kadar Air Tanah pada Efektifitas Mikoriza Arbuskular terhadap Pertumbuhan dan Serapan Hara Bibit Karet (*Hevea brassiliensis* Muell. Arg.) di Rumah Kasa. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 3 (2): 465-475.
- Nurhandayani, R., R. Linda, dan S. Khotimah. 2013. Inventarisasi Jamur Mikoriza Vesikular Arbuskular dari Rhizosfer Tanah Gambut Tanaman Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr). *Protobiont* 2 (3): 146-151.
- Pangaribuan, N. 2014. Penjaringan Cendawan Mikoriza Arbuskula Indigenous dari Lahan Penanaman Jagung dan Kacang Kedelai pada Gambut Kalimantan Barat. *Jurnal Agro* 1 (1): 50-60.
- Raharja, N. C. 2015. *Isolasi dan Identifikasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) Lokal pada Rhizosfer Rumput Lahan Pasca Tambang Timah di Kabupaten Belitung Timur*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Suamba, I W., I G. P. Wirawan, dan W. Adiantayasa. 2014. Isolasi dan Identifikasi Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) secara Mikroskopis pada Rhizosfer Tanaman Jeruk (*Citrus* sp.) di Desa Kerta, Kecamatan Payangan, Kabupaten Gianyar. *E- Jurnal Agroekoteknologi Tropika* 3 (4): 201-208.
- Sundari, S., T. Nurhidayati, dan I. Trisnawati. 2011. *Isolasi dan Identifikasi Mikoriza Indigenous dari Perakaran Tembakau Sawah (Nicotiana tabacum L.) di Area Persawahan Kabupaten Pamekasan Madura*. Paper. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Supartha, I. N. Y., G. Wijana, dan G. M. Adnyana. 2012. Aplikasi Jenis Pupuk Organik pada Tanaman Padi Pertanian Organik. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika* 1 (2): 98-106.
- Wirawan, I W. E. A., I. K. Suada, dan I G. K. Susrama. 2015. Identifikasi Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) dari Rhizosfer Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) dan Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) serta Perbanyakannya Menggunakan Media Zeolit. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika* 4 (4): 304-313.