

Ekspolorasi Fungi Mikoriza Arbuskula pada Rhizosfer Rumput Mulato (*Brachiaria hybrid* cv. Mulato)

Expoloration Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Rhizosphere Mulato Grass (Brachiaria hybrid cv. Mulato)

La Malesi¹, Indrayani¹, Husna², Syamsuddin¹, Rahman¹

¹Fakultas Peternakan Universitas Halu Oleo

Jl. H.E.A. Mokodompit Kampus Hijau Bumi Tridarma, Anduonohu, Kendari 93232

²Fakultas Kehutanan dan Ilmu Lingkungan Universitas Halu Oleo

Jl. Mayjend. S. Parman, Kemaraya, Kendari, 93121

*Email korespondensi: lamalesi@yahoo.com

(Diterima 10-03-2021; disetujui 07-11-2021)

ABSTRAK

Rumput mulato tumbuh subur pada lahan-lahan marginal, tanah yang unsur hara sangat rendah. Kemampuan rumput mulato tumbuh dengan subur pada lahan tersebut menandakan adanya unsur lain yang bersimbiosis dengannya. Kemungkinan yang menyebabkan rumput mulato tumbuh dengan baik adalah keberadaan mikoriza yang mengkoloni akar atau yang berada pada rhizosfer. Penelitian bertujuan untuk mengeksplorasi dan mengidentifikasi jenis fungi mikoriza arbuskula pada rhizosfer rumput mulato. Sampel tanah dan akar rumput mulato diambil dilahan laboratorium lapangan Fakultas Peternakan Universitas Halu Oleo. Analisis sampel tanah untuk mengeksplorasi dan mengidentifikasi jenis fungi mikoriza arbuskula dilakukan di pusat penelitian Biologi LIPI Bogor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada rhizosfer rumput mulato ditemukan 5 jenis FMA yang berasal dari 3 genus mikoriza misalnya *glomus* sp, *gigaspora* sp, dan *acaulospora* sp. Jenis *glomus* sp ditemukan sejumlah 7 spora, giga spora gregaria ditemukan sejumlah 1 spora. Sedangkan jenis *gigaspora gregaria* N.C. Schenck dan T.H. Nicolson ditemukan sejumlah 13 spora. *Acaulospora tuberculata* Janos dan Trappe diemukan sejumlah 4 spora, sedangkan *acaulospora scrobiculata* Trappe ditemukan sejumlah 1 spora. Pada rhizosfer rumput mulato terjadi kolonisasi mikoriza karena ditandai dengan adanya struktur FMA. Struktur FMA yang ditemukan adalah *hifa eksternal*, *hifa internal*, *vesikula* dan *arbuskula*. Persentase kolonisasi FMA pada akar rumput mulato yakni 49-88% atau rata-rata sekitar 72,87%.

Kata Kunci: Mikoriza arbuskula, *glomus*, *Brachiaria hybrid* cv. Mulato

ABSTRACT

Mulato grass thrives on marginal lands, very low nutrients soils. The ability of mulato grass to thrive on the land indicates the presence of other elements that symbiosis with it. The possibility that causes mulato grass to grow will is the presence of mycorrhizal that colonizes the roots or that resides in the rhizosphere. The study aimed to explore and identify the type of arbuscular mycorrhizal fungi in the rhizosphere of mulato grass. Soils and roots samples mulato grass were taken at the field laboratory of the Faculty of Animal Science, Halu Oleo University. Analysis of soil samples to expolore and identify the type of arbuscular mycorrhiza fungi was conducted Biology research center LIPI, Bogor. The results showed that in rhizosphere mulato grass 5 types were found of AMF derived genera three of mycorrhizal such as *glomus* sp, *gigaspora* sp and *acaulospora* sp. The *glomus* sp types found 7 spores number. Gigasporae gregaria found 1 spores number. The gigasporae gregaria N.C Schenck and T.H. Nicolson found 13 spores number. The *acaulospora tuberculata* Janis and Trappe found 4 spores number. While *acaulospora scrobiculata* Trappe found 1 spores number. In the rhizosphere of mulato grass there are colonization at mulato grass roots 49-88% ranges with 72,87% average.

Keywords: *Mycorrhiza arbuskula*, *glomus*, *Brachiaria hybrid* cv. Mulato



PENDAHULUAN

Hijauan pakan ternak adalah semua bentuk bahan pakan yang berasal dari tanaman hijauan yakni rumput dan leguminosa, baik yang belum dipotong maupun yang telah dipotong dalam keadaan segar. Di Indonesia rumput tumbuh atau dibudidayakan pada lahan-lahan marginal atau lahan yang mempunyai tingkat kesuburan rendah. Rumput mulato dapat tumbuh pada lahan kering atau tumbuh pada tanah yang kurang subur. Kemampuan rumput mulato tumbuh pada lahan kurang subur tersebut dimungkinkan adanya mikoriza pada rhizosfer atau pada perakaran. Mikoriza adalah organisme golongan fungi yang menggambarkan suatu bentuk hubungan simbiosis mutualisme antara fungi dengan akar tanaman. Mikoriza digolongkan ada dua macam yaitu ektomikoriza dan endomikoriza. Menurut Smith & Read (2008), bahwa FMA bersimbiosis dengan 97% tumbuhan darat.

Fungi mikoriza arbuskula (FMA) memiliki peranan yang sangat penting untuk meningkatkan tersedianya dan pengambilan unsur hara seperti fosfor, air dan nutrisi lainnya. FMA memiliki kemampuan menyesuaikan diri pada lingkungan yang ekstrem, terutama pada tanah marginal seperti darah kering, pH rendah, tanah masam dan lain-lain (Sari, 2017). Pertumbuhan hifa dan aktivitas transkripsi dari FMA distimulasi oleh eksudat akar dari tanaman inang (Buee *et al.*, 2000). Eksudat akar berisi molekul kimia yang mengatur perkembangan dari simbiosis fungi dan tanaman (Dakora & Philips, 2002).

Fungi mikoriza arbuskula ditemukan pada rizhosfer tanah dan akar rumput, pada umumnya tidak mempunyai inang yang spesifik. Lokasi dan rumput yang berbeda akan ditemukan jenis FMA yang berbeda. Oleh karena itu sangat perlu identifikasi FMA pada tanah rhizhosfer dan akar rumput mulato di Sulawesi Tenggara.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mikroskop, sentrifuge, tanah rhizosfer, akar mulato, larutan KOH 10%, larutan staining, larutan HCl 2%, Aquades dan saringan.

Metode Penelitian

a. Sampel Tanah dan Akar Rumput Mulato

Sampel tanah rhizosfer dan akar rumput mulato diambil pada kedalaman 20 cm. Sampel

ini diambil untuk dilakukan eksplorasi dan identifikasi FMA. Pengambilan sampel dilakukan secara acak sebanyak 15 rumpun tanaman. Setiap tanaman ditetapkan 4 titik dengan jarak antar setiap titik 0-20 cm, kemudian pada setiap titik diambil tanahnya sebanyak 250g, sehingga setiap tanaman diperoleh 1kg tanah. Selanjutnya sampel tanah dimasukkan dalam kantong plastik dan diberi kode lokasi pengambilan sampel tanah. Kemudian sampel tanah dikeringkan di laboratorium untuk tujuan isolasi dan identifikasi spora FMA (Husna *et al.*, 2014).

b. Isolasi dan Identifikasi FMA dari Tanah Rhizosfer

Spora FMA diisolasi digunakan teknik tuang sari dari Pacioni (1992) dan dilanjutkan dengan teknik sentrifugasi dari Brundrett *et al.* (1996). Teknik isolasi ini terdapat beberapa tahapan yakni: (1) sampel tanah 50 gr dicampur dengan 200-300 ml air dan diaduk, (2) tahapan selanjutnya disaring dalam satu sel saringan ukuran 670 µm, 125 µm, dan 45 µm secara berurutan dari atas ke bawah, (3) bahan (supernatan) yang tersimpan pada saring 125 µm dan 45 µm dipindahkan ke dalam tabung sentrifuge ditambah dengan glukosa 60% (w/v), (4) tabung sentrifuge lalu ditutup rapat dan disentrifuge dengan kecepatan 2500 rpm selama 3 menit, (5) selanjutnya larutan supernatan dituang dalam saringan 45 µm, lalu dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan glukosa, (6) endapan yang tersisa dituang ke dalam cawan petri dan kemudian diamati pada mikroskop untuk menghitung populasi spora dan pembuatan preparat guna identifikasi spora FMA yang ditemukan.

c. Kolonisasi FMA pada Akar

Menentukan presentase koloni FMA pada akar rumput mulato menggunakan metode dasar yang dikembangkan oleh Brundrett *et al.* (1996) dengan dilakukan beberapa modifikasi. Akar-akar halus segar rumput mulato dipilih, kemudian akar tersebut dicuci sampai bersih. Setelah akar dicuci bersih, kemudian dimasukan ke dalam larutan KOH 10% selama 24 jam pada suhu 90°C. Larutan KOH dibuang dan akar dicuci dengan air mengalir sampai bersih. Kemudian akar direndam dalam larutan HCl 2 % selama 30 menit, setelah itu larutan HCl ditiriskan (dibuang). Selanjutnya akar direndam dalam larutan staining (trypan blue 0,05% + glyserol 70% + aquades 30%) selama 24 jam. Setelah itu larutan staining ditiriskan (dibuang)

kemudian akar dimasukkan dalam larutan gliserol 50%. Akar dipotong-potong ukuran 1 cm dan diletakkan berjejer pada preparat, kemudian setiap potong akar diamati dibawah mikroskop untuk melihat mikoriza (vesikula, arbuskula, dan hifa).

Variabel Penelitian

Variabel penelitian yaitu jenis dan jumlah spora per 50 gr sampel, serta persentase kolonisasi akar, dihitung dengan menggunakan metode slide (Brundett et al., 1996).

$$\text{Akar Terkolonisasi (\%)} = \frac{\sum \text{bidang pandang terkolonisasi}}{\sum \text{bidang pandang total}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis dan Jumlah Spora Sampel 50 gr Tanah

Karakteristik spora jenis mikroza pada rumput mulato berwarna kekuningan, kuning, dan merah gelap. Bentuknya bulat dan membulat, sedangkan ukuran besarnya 90-358 µm. Karakteristik setiap tanaman rumput sangat berbeda-beda. menurut Prayoga & Prasetyo (2021) bahwa spora jenis mikoriza pada rumput banteng berwarna coklat, kekuningan berbentuk bulat dengan ukuran 69-116 µm. Terjadinya perbedaan karakteristik spora pada setiap tanaman karena kemampuan dari masing-masing tumbuhan dalam menghasilkan eksudat yang menstimuli spora mikoriza untuk berkecambah pada daerah rhizosfer (Wulandari et al., 2014).

Jenis FMA pada rhizosfer rumput mulato sebagaimana tertera pada Tabel 1 dan Grafik 1, bahwa ditemukan 5 jenis FMA dengan jumlah spora *glomus* sp sebanyak 7 spora, *gigaspora gregaria* sebanyak 1 spora, *gigaspora gregaria* N.C Schenck dan T.H Nicolson sebanyak 13 spora, *acaulospora tuberculata* Janos dan Trappe

sebanyak 4 spora, dan *acaulospora scrobiculata* Trappe sebanyak 1 spora. Jenis-jenis FMA ini berasal dari 3 genus atau marga (*glomus*, *gigaspora*, dan *acaulospora*)

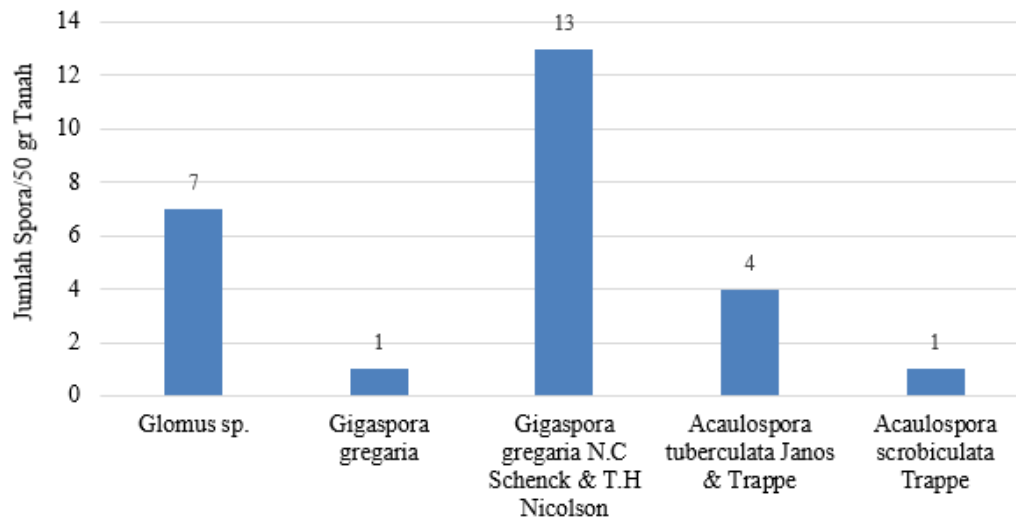
Berdasarkan jumlah spora fungi mikoriza arbuskula yang ditemukan, *gigaspora* memiliki jumlah yang paling banyak dan *Glomus* merupakan spora terbanyak kedua, sedangkan jumlah spora terendah yang ditemukan yaitu *Acaulospora scrobiculata* dan *Gigaspora gregaria*. Genus yang paling dominan adalah genus *gigaspora*. Menurut Masrikail et al. (2019) menyatakan bahwa dengan kedalaman mencapai 20 cm, banyak terbentuk akar muda dari beberapa tanaman dengan menunjukkan tingkat kepadatan spora FMA yang tinggi. FMA pada rhizosfer rumput mulato dapat dilihat pada Gambar 1.

Kolonisasi Akar Mulato dan Struktur FMA

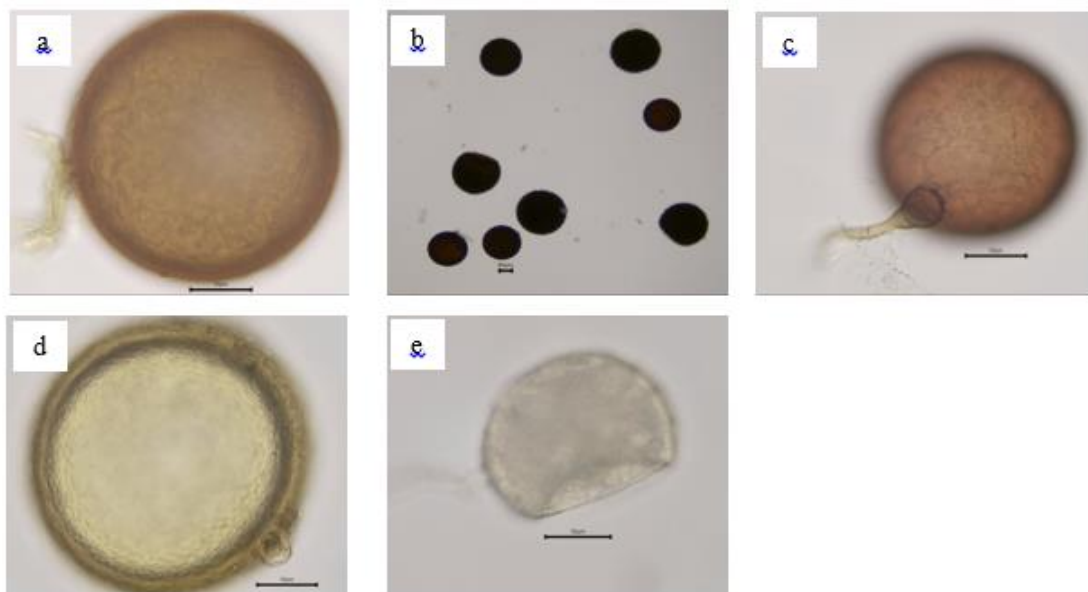
Fungi mikoriza arbuskula (FMA) mengkolonisasi rumput mulato. Hal ini ditandai dengan ditemukannya struktur FMA pada akar diantaranya hifa internal, hifa eksternal, vesikula dan arbuskula. Struktur FMA yang dijumpai pada akar rumput mulato adalah hifa internal (rata-rata 49,51%), hifa eksternal (rata-rata 32,72%), vesikula (rata-rata 16,47%) dan arbuskula (rata-rata 1,30%). Simbiosis FMA dengan inang dapat meningkatkan ketahanan inang terhadap serangan penyakit akar (Suharti et al., 2011), hifa juga menghasilkan glomalin yang berperan dalam pengaturan agregasi tanah agar tetap stabil (Rilling & Steinberg. 2002; Suharno & Sancayaningsih, 2013). FMA hampir dijumpai 100% pada tanaman jenis rumput-rumputan dan 70% terdapat pada rhizosfer tanaman tingkat tinggi.

Tabel 1. Karakteristik Jenis Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) yang terdapat pada Rhizosfer Rumput Mulato (*Brachiaria hybrid* cv. Mulato)

Jenis mikoriza	Karakter utama spora		
	Warna	Bentuk	Ukuran (µm)
<i>Gigaspora gregaria</i> N.C. Schenck & T.H. Nicolson	Merah gelap	Bulat, Membulat	300-343 x 300-343
<i>Glomus</i> sp.	Kekuningan	Membulat	105-141 x 129-138
<i>Gigaspora gregaria</i> N.C. Schenck & T.H. Nicolson	Merah gelap	Bulat, membulat	286-358 x 286-335
<i>Acaulospora scrobiculata</i> Trappe	Kuning kecoklatan	Bulat	210 x 210
<i>Acaulospora tuberculata</i> Janos & Trappe	Kekuningan	Bulat	165 x 165
<i>Gigaspora gregaria</i> N.C. Schenck & T.H. Nicolson	Merah gelap	Bulat, Membulat	241-358 x 214-358
<i>Glomus</i> sp.	Merah gelap	Membulat	90-120 x 87-120
<i>Gigaspora gregaria</i>	Merah gelap	Bulat, Membulat	286 x 315
<i>Acaulospora tuberculata</i> Janos & Trappe	Kekuningan	Bulat	180 x 186
<i>Glomus</i> sp.	Merah gelap	Bulat, Membulat	102-105 x 90-105
<i>Acaulospora tuberculata</i> Janos & Trappe	Kekuningan	Bulat	180-204 x 180 -195
<i>Gigaspora gregaria</i> N.C. Schenck & T.H. Nicolson	Merah gelap	Bulat, Membulat	343 x 343



Grafik 1. Jumlah Spora Jenis Fungi Mikoriza Arbuskula pada Rhizosfer Rumput Mulato (*Brachiaria hybrid cv. Mulato*)



Gambar 1. FMA yang bersosiasi dengan rhizosfer rumput mulato (Keterangan: a. *acaulospora tuberculata*, b. *gigaspora gregaria*, c. *gigaspora*, d. *acaulospora scrobiculata*, e. *glomus*)

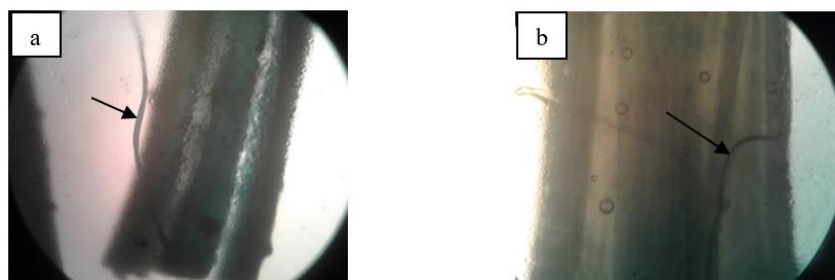
Kolonisasi akar merupakan bentuk proses simbiosis antara akar tanaman inang dengan FMA. Baptista *et al.* (2011) menyatakan bahwa proses kolonisasi akar ada empat tahapan yakni sebelum infeksi, penetrasi hifa pada akar tanaman inang, hifa tumbuh dan berkembang pada sel akar dan tahapan akhir FMA akan menjalankan fungsinya membantu penyerapan hara dan air untuk tanaman inang. O'Connor *et al.* (2001) bahwa standar nilai kolonisasi akar dapat dibagi empat taraf yaitu nilai kolonisasi 0%, nilai rendah kurang dari 10%, nilai sedang kolonisasi 10-30% dan nilai tinggi kolonisasi di

atas 30%. Hasil pengamatan pada penelitian ini bahwa nilai kolonisasi terkategori nilai yang paling tinggi yakni 72,87%. Terbentuknya kolonisasi mikoriza pada akar tanaman ditentukan oleh bentuk perakaran. Perakaran halus sebagaimana pada tanaman rumput banteng sangat meningkatkan efektifitas mikoriza terhadap inang dalam merespon simbiotik mikoriza dalam mengkolonisasi akar secara maksimal (Muryati *et al.*, 2016). Struktur FMA pada akar tanaman rumput mulato dapat dilihat pada Gambar2.

Tabel 2. Persentase Kolonisasi Akar dan Struktur FMA pada Rumput Mulato (*Brachiaria hybrid cv. Mulato*)

Rumput Mulato	Kolonisasi%	Struktur FMA (%)			
		HI	HE	V	AR
1	71	60,00	40,00	0,00	0,00
2	85	48,57	40,00	11,43	0,00
3	83	45,00	35,00	10,00	10,00
4	70	38,10	42,86	9,52	9,52
5	61	53,85	30,77	15,38	0,00
6	75	52,00	20,00	28,00	0,00
7	77	48,48	27,27	24,24	0,00
8	80	52,94	32,35	14,71	0,00
9	69	36,00	36,00	28,00	0,00
10	62	40,00	32,00	28,00	0,00
11	74	35,00	35,00	30,00	0,00
12	81	63,64	22,73	13,64	0,00
13	88	66,67	25,00	8,33	0,00
14	68	50,00	35,00	10,00	0,00
15	49	47,37	36,84	15,79	0,00
Rata-rata	72,87	49,51	32,72	16,47	1,30

Keterangan : HI = Hifa Internal, HE = Hifa Eksternal, V = Vesikula, dan AR = Arbuskula

Gambar 2. Struktur FMA pada akar tanaman rumput mulato (*Brachiaria hybrid cv. Mulato*) (Keterangan: a. Hifa eksternal, b. Hifa internal)

Struktur FMA berupa hifa internal, hifa eksternal, spora, vesikula, arbuskula dan miselia. Hifa terbentuk dari perkecambahan spora yang berperan dalam menyerap unsur hara dan air dari luar ke dalam akar dan selanjutnya digunakan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman inang (Muryati *et al.*, 2016). selanjutnya dijelaskan bahwa struktur arbuskula terbentuk dari cabang-cabang hifa intraradikal, arbuskula berperan sebagai tempat pertukaran unsur hara dan karbon antara FMA dan tanaman inang. Luasnya bidang penyerapan hara dapat meningkatkan penyerapan hara khususnya fosfor dan kalsium (Prayudyaningsih & Sari, 2016).

KESIMPULAN

Setelah dilakukan eksplorasi identifikasi jenis mikoriza, maka jenis FMA yang terdapat pada rhizosfer rumput mulato ditemukan lima jenis FMA yakni *Glomus sp.*, *gigaspora gregaria*,

gigaspora N.C. Schenck dan T.H. Nicolson, *Acaulospora tuberculata* Janos & Trappe dari 3 genus (*Glomus*, *gigaspora* dan *acalauspora*). Jumlah spora terbanyak pada rhizosfer rumput mulato adalah berasal dari jenis *Gigaspora gregaria* N.C. Schenck & T.H. Nicolson yaitu sebanyak 13 spora. Terjadi kolonisasi akar pada rumput mulato karena ditemukan struktur FMA lengkap yakni hifa eksternal, hifa internal, vesikula, dan arbuskula.

KONFLIK KEPENTINGAN

La Malesi menjabat sebagai *reviewer* dan Rahman menjabat sebagai editor pada JITRO (Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis) tetapi tidak memiliki peran dalam keputusan untuk menerbitkan artikel ini. Penulis juga menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dengan hubungan keuangan, pribadi, atau lainnya dengan orang atau organisasi lain yang terkait dengan materi yang dibahas dalam naskah.

DAFTAR PUSTAKA

- Baptista, P., R.M. Tavares, & T.L. Neto. 2011. Signaling in ectomycorrhizal symbiosis establishment. In: M. Rai and A. Varma (editor). Diversity and Biotechnology of Ectomycorrhizae. Springer. Portugal.
- Buee, M., M. Rossignol, A. Jauneau, R. Ranjeva, G. Becard. 2000. The Pre-symbiotic growth of mycorrhizal fungi is induced by a branching factor partially purified from plant root exudates. J Mol Plant-Microbial Interactions 13(6):693-698.
- Brundrett, M., N. Bougher, B. Dell, T. Gove, & N. Malajczuk. 1996. Working with mycorrhizals in forestry and agriculture. ACIAP. Canberra. Australia.
- Dakora, F.D., D.A. Philips. 2002. Root exudates as mediators of mineral acquisition in low-nutrient environments. J Plant and Soil 245: 35-47.
- Husna, S.W.R. Budi, I. Mansur, & C. Kusmana. 2014. Fungi mikoriza arbuskula pada rhizosfer *Pericopsis mooniana* (Thw). Di Sulawesi Tenggara. Jurnal Berita Biologi 13(3):263-273.
- Masrikail, M.Z., Patadunga, Y.S. dan Isrun. 2019. Analisis kepadatan dan keragaman fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada beberapa tanaman perkebunan di desa Bakubakulu. Kecamatan Palolo, Kab. Sigi. J Agrotekbis 7(1):1-9.
- Muryati, S., I. Mansur, & S.W. Budi. 2016. Keanekaragaman fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada rhizosfer *Desmodium* sp. Asal PT. Cibaliung Sumberdaya, Banten. J Silvikultur Tropika 7(3):188-197.
- O'Connor, P.J., S.E. Smith, & F.A. Smith. 2001. Arbuscular mycorrhizal association in the southern Simpson desert. Journal Australian of Botany 49:493-499.
- Prayudianingsih, R. & R. Sari. 2016. Aplikasi fungi mikoriza arbuskula (FMA) dan kompos untuk meningkatkan pertumbuhan semai jati (*Tectona grandis* Linn. f.) pada media tanah bekas tambang kapus. Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea 5(1):37-46.
- Prayoga, M.H. & B. Prasetya. 2021. Eksploitasi mikoriza arbuskula indigenous pada rhizosfer vegetasi lahan pasca tambang batubara. J Tanah dan Sumberdaya Lahan 8(2):349-357.
- Rilling, M.C. & P.D. Steinberg. 2002. Glomali production by an arbuscular mycorrhizal fungus: A mechanisms of habitat modification. J Soil Biology & Biochemistry 34:1371-1374.
- Suharno & R.P. Sancayaningsih. 2013. Fungi mikoriza arbuskula: Potensi teknologi mikoriza remediasi logam berat dalam rehabilitasi lahan tambang. J Bioteknologi 10(1):31-42.
- Suharti, N., T. Habazar, N. Nasir, Dachryanus, & Jamsari. 2011. Induksi ketahanan jahe terhadap penyakit layu *Rastonia solanacearum* ras 4 menggunakan fungi mikoriza arbuskula (FMA) indigenous. Jurnal HPT Tropika 11(1):102-111.
- Smith, S.E. & D.J. Read. 2008. Mineral Nutrition. Toxic Element and Accumulation and Water Relations of Arbuscular Mycorrhizal Plants in Mycorrhizal Symbiosis. 3rded. Academic Press. London.
- Sari, S. 2017. Identifikasi fungi mikoriza arbuskula (FMA) tanaman leguminosa secara makroskopis pada lahan olah tanah konservasi musim tanam ke 29. J Penelitian Pertanian Terapan 17(1):40-49.
- Wulandari, G., Z.A. Noli, & Suwirman. 2014. Kompatibilitas spora glomus hasil isolasi dari rhizosfer macaranga tribola dengan tiga jenis tanaman inang. J Biologi 3(2):116-122.