

**IDENTIFIKASI SPORA FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA (FMA)  
PADA RHIZOSFER TUMBUHAN KERAMUNTING (*Melastoma  
malabathricum*) DI LAHAN PASCA TAMBANG KOTA  
PANGKALPINANG DAN SUMBANGANNYA DALAM  
PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

**SKRIPSI**

Oleh :

**Yauma Mahmudah**

**NIM: 06091381722059**

**Program Studi Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

**IDENTIFIKASI SPORA FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA (FMA)  
PADA RHIZOSFER TUMBUHAN KERAMUNTING (*Melastoma  
malabathricum*) DI LAHAN PASCA TAMBANG KOTA  
PANGKALPINANG DAN SUMBANGANNYA DALAM  
PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**Yauma Mahmudah**

**NIM: 06091381722059**

**Program Studi Pendidikan Biologi**

**Mengesahkan:**

**Mengetahui**

**Koordinator Program Studi**



**Dr. Mgs. M. Tibrani, M.Si.  
NIP. 197904132003121001**



**Pembimbing,**



**Dr. Didi Jaya Santri, M.Si.  
NIP. 196809191993031003**

## PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan di bawah ini:

Nama : Yauma Mahmudah

NIM : 06091381722059

Program Studi : Pendidikan Biologi

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul "Identifikasi Spora Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) Pada Rhizosfer Tumbuhan Keramunting (*Melastoma Malabathricum*) Di Lahan Pasca Tambang Kota Pangkalpinang Dan Sumbangannya Dalam Pembelajaran Biologi SMA" ini adalah benar-benar saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa paksaan dari pihak manapun

Palembang, Juli 2023  
Yang membuat pernyataan



Yauma Mahmudah  
NIM. 06091381722059

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas berkat karunia, rahmat taufik dan hidayah-Nya sehingga penulisan proposal ini dengan judul **“Identifikasi Spora Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) pada Rhizosfer Tumbuhan Keramunting (*Melastoma malabatricum*) di Lahan Pasca Tambang Kota Pangkalpinang dan Sumbangannya dalam Pembelajaran Biologi SMA”** dapat terselesaikan dengan baik Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan Program Sarjana (S1) di Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Penulis pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Tuhan Yang Maha Esa yang selalu membimbing, menguatkan, dan merahmati penulis hingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
- 2) Bapak Tumiran Ganefo dan Ibu Fitriyani selaku orang tua yang telah memberikan dukungan material baik dalam bentuk do'a, moral dan motivasi kepada penulis dalam pembuatan skripsi ini.
- 3) Irya Rizka Zahida, Zuhromadhon Nugroho dan Muhammad Ridho Rahman selaku kakak adik yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis.
- 4) Bapak Drs. Khoiron Nazip, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa membimbing dan mengarahkan penulis selama melakukan aktivitas akademik.
- 5) Bapak Dr. Didi Jaya Santri, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dengan penuh kesabaran dari penyusunan proposal penelitian hingga tahap skripsi ini.
- 6) Ibu Dr. Ermayanti, M.Si. selaku reviewer yang telah memberikan saran dan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
- 7) Staf Jurusan Biologi dan staf laboratorium biologi yang telah membantu memenuhi berkas-berkas dan sarana prasarana dalam melaksanakan penelitian yang berkaitan dengan penyusunan skripsi ini.
- 8) Teman-teman Pendidikan Biologi angkatan 2017 yang telah memberikan *support* dan semangat semasa perkuliahan.
- 9) Sahabatku selama diperkuliahan Refa Oktarianitasari, Galih Nur Ammalia,

Gloriya Chika Bella dan Subkhi Pangestu Mukti yang telah berjuang bersama semasa perkuliahan dan selalu setia menemani hingga perkuliahan berakhir.

- 10) Sahabatku sedari SMA Adinda Rahmadhani Fitriani, Tiara Millenia Loziska, dan Rhaisyarara Fridahaqi yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi dan selalu menjadi tempat keluh kesahku dalam menghadapi perkuliahan.
- 11) Sahabatku sejak 2017 Adinda Rahmadani Fitriani, Meri Wilanda, Nur Subhiah Safariyani, Ari, Dedy Setiawan, Reza Aulia Rachman dan Meydi Ariandi yang telah berjuang bersama menyelesaikan skripsi masing – masing.
- 12) Seorang laki – laki yang selalu ada dan memberikan semangat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini yaitu Enggar Isnan Dwianto
- 13) Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas segala bantuan dan do'a dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan ke arah yang lebih baik pada penulisan berikutnya. Skripsi ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pembelajaran tentang Fungi Mikoriza Arbuskular. Semoga skripsi ini bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan.

Palembang, Juli 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
ABSTRAK.....	xi
ABSTRACT.....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Penambangan Timah dan Lahan Bekas Penambangan .....	5
2.2 Tumbuhan Keramunting.....	5
2.3 Pengertian Mikoriza .....	7
2.4 Peranan Mikoriza .....	8
2.5 Faktor yang Mempengaruhi Mikoriza.....	8
2.6 Jenis-Jenis Mikoriza .....	10
2.7 Struktur Mikoriza Arbuskula.....	12
2.8 Genus Spora Mikoriza .....	13
2.9 Lembar Kerja Peserta Didik .....	20
2.10 Fungsi dan Manfaat Lembar Kerja Peserta Didik .....	21
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.1 Tempat dan Waktu .....	22
3.2 Alat dan Bahan .....	22
3.3 Metode dan Jenis Penelitian .....	22

3.4 Prosedur Kerja.....	23
3.5 Variabel yang Diamati.....	23
3.6 Analisis data .....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1 Hasil.....	25
4.2 Pembahasan .....	28
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>36</b>
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>42</b>

**DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Pengamatan Mikoriza di Lahan Pasca Tambang ..... 25



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Bentuk Tumbuhan Keramunting.....	7
Gambar 2 Ektomikoriza .....	10
Gambar 3 Endomikoriza .....	11
Gambar 4 Ektendomikoriza .....	12
Gambar 5 Spora <i>Glomus</i> .....	13
Gambar 6 Spora <i>Paraglomus</i> .....	14
Gambar 7 Spora <i>Gigaspora</i> .....	15
Gambar 8 Spora <i>Scutellospora</i> .....	15
Gambar 9 Spora <i>Acaulospora</i> .....	16
Gambar 10 Spora <i>Entrophospora</i> .....	16
Gambar 11 Spora <i>Archaeospora</i> .....	17
Gambar 12 Spora <i>Funneliformis</i> .....	17
Gambar 13 Spora <i>Ambispora</i> .....	18
Gambar 14 Spora <i>Septoglomus</i> .....	18
Gambar 15 Spora <i>Dentiscutata</i> .....	19
Gambar 16 Spora <i>Rhizophagus</i> .....	19
Gambar 17 Spora <i>Racocetra</i> .....	20
Gambar 18 Mikoriza <i>Glomus</i> sp. a) dan b) Pengamatan spora mikoriza padalahan pascatambang dan c) Perbandingan .....	31
Gambar 19. Mikoriza <i>Acaulospora</i> sp. a) Pengamatan spora mikoriza dan b) Perbandingan.....	31
Gambar 20. Mikoriza <i>Paraglomus</i> sp. a) Pengamatan mikroskop dan b) Perbandingan.....	32
Gambar 21. Mikoriza <i>Rhizophagus</i> sp. a) Pengamatan mikroskop dan b) Perbandingan.....	33
Gambar 22. Mikoriza <i>Gigaspora</i> sp. a) Pengamatan dibawah mikroskop dan b) Perbandingan.....	33
Gambar 23. Mikoriza <i>Funneliformes</i> sp. a) Pengamatan di mikroskop dan b) Perbandingan.....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian.....	43
Lampiran 2. Analisis Kualitas LKPD .....	46
Lampiran 3. Silabus .....	47
Lampiran 4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	51
Lampiran 5. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	55
Lampiran 6. Kisi - Kisi .....	65
Lampiran 7. Instrumen Validasi LKPD Dosen .....	71
Lampiran 8. Instrumen Validasi LKPD Guru .....	74

## ABSTRAK

Fungi mikoriza arbuskular menjadi salah satu organisme yang berperan dalam proses reklamasi kawasan pasca tambang. Penelitian spora fungi mikoriza arbuskular di sekitaran tumbuhan *Melastoma malabatricum* pada lahan bekas tambang di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dilakukan untuk mengetahui genus spora FMA yang tumbuh dalam kawasan tersebut. Penelitian ini menggunakan metode pengambilan tanah disekitaran tumbuhan *Melastoma malabatricum*. Data yang dihasilkan dari penelitian ini berupa kualitatif yaitu identifikasi terkait genus spora FMA yang ditemukan pada kawasan bekas tambang timah. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, genus spora FMA yang ditemukan pada lahan bekas tambang di kawasan penelitian yaitu *Glomus* sp., *Acaulospora* sp., *Paraglomus* sp., *Rhizophagus* sp., *Gigaspora* sp., dan *Funneliformes* sp.. Kemampuan spora FMA tumbuh pada kawasan tersebut dipengaruhi oleh kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan yang ekstrim.

**Kata kunci :** *Fungi Mikoriza Arbuskular* (FMA), *Melastoma malabatricum*, lahan bekas tambang

## ABSTRACT

Arbuscular mycorrhizal fungi are one of the organisms that play a role in the reclamation process of post-mining areas. Research on arbuscular mycorrhizal fungi spores around the *Melastoma malabatricum* plant on ex-mining land in the Bangka Belitung Islands Province was conducted to determine the genus of AMF spores that grow in the area. This study used the method of taking soil around the *Melastoma malabatricum* plant. The data generated from this research is qualitative, namely identification related to the genus of AMF spores found in ex-tin mining areas. Based on the research that has been done, the genera of AMF spores found on ex-mining land in the research area are *Glomus* sp., *Acaulospora* sp., *Paraglomus* sp., *Rhizophagus* sp., *Gigaspora* sp., and *Funneliformes* sp.. The ability of AMF spores to grow in the area This is influenced by the high adaptability to extreme environmental conditions.

**Keywords:** Arbuscular Mycorrhizal Fungi (FMA), *Melastoma malabatricum*, ex mining land

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Di Indonesia sebagian besar perekonomian terpusat pada sektor pertambangan dan pengolahan mineral. Manusia biasanya menggunakan lahan yang sangat luas untuk kegiatan penambangan yang dapat merusak lingkungan, tumbuhan dan hewan (Anggreiny dkk., 2017). Kegiatan penambangan timah baik konvensional maupun nonkonvensional berdampak pada lingkungan, yaitu bertambahnya jumlah lahan esensial akibat hilangnya kawasan hutan dan merusak kebun, ladang dan lahan pertanian lainnya. Lahan bekas tambang timah biasanya terdiri dari kolong, yaitu lahan bekas tambang yang berbentuk danau kecil dan dapat mencapai kedalaman hingga 40 m (Suryati,2017).

Metode penambangan tradisional dengan menggunakan semprot bertekanan tinggi masih digunakan masyarakat di Pulau Bangka dalam kegiatan tambang timah. Hal ini menyebabkan sifat fisik dan kimia tanah dipengaruhi oleh kegiatan penambangan ini. Kondisi ini berdampak buruk pada kualitas lingkungan dan menyebabkan degradasi tanah dalam jangka panjang. Unsur iklim mikro suhu, air, kelembaban tanah, aerasi tanah, dan kandungan hara tanah juga dipengaruhi oleh kegiatan penambangan timah. Selain itu, mengurangi vegetasi, luas hutan, kesuburan tanah, dan ketersediaan barang-barang hutan (Allo, 2016).

Salah satu akibat dari penambangan timah yang terjadi yaitu struktur tanah yang berubah. Hampan tailing merupakan akibat dari penambangan timah. Pasir dan kerikil sebagian digabungkan untuk membuat tailing yang akhirnya tumbuh menjadi area yang luas. Persentase berupa pasir memiliki proporsi yang relatif tinggi, berkisar antara 88% hingga 96% dan secara tipikal mendominasi tekstur tailing yang dihasilkan. Sehingga keadaan ini mengakibatkan rendahnya kandungan unsur hara pada tailing. Luasnya juga tidak memiliki keunggulan ekologis atau estetika lingkungan yang baik. Berdasarkan kondisi yang terjadi di

lahan bekas tambang dapat digolongkan ke dalam lahan marginal. Lahan marginal ditandai dengan ketersediaan unsur hara dan tingkat kesuburan yang sangat rendah (Fadhillah *dkk*, 2011). Fakta menunjukkan bahwa proses pemulihan alami berlangsung sangat lambat bahkan membutuhkan waktu hingga 20 tahun untuk pengamatan. Kondisi ini menyebabkan ancaman kehidupan biota yang terdapat disekitar lahan pasca tambang, sehingga perlunya upaya pemulihan yang dilakukan (Suryati, 2017)

Hamparan tanah tailing tersebut menyebabkan kesulitan tumbuhan untuk tumbuh. Menurut Allo (2016), kondisi fisik dan kimia tailing menyebabkan tumbuhan akan mengalami pertumbuhan yang tidak normal. Sehingga kondisi ini perlunya bantuan organisme yang dapat membantu pertumbuhan tumbuhan pada lahan kritis/marginal. Salah satunya organisme yang dapat membantu pertumbuhan organisme tersebut yaitu cendawan mikoriza. Keberadaan mikoriza meningkatkan ketersediaan dan pengambilan unsur fosfor, air dan nutrisi lainnya, serta untuk pengendalian penyakit yang disebabkan oleh patogen tular tanah. Hampir pada semua jenis tanaman terdapat bentuk simbiosis ini (Sari *dkk*, 2017).

Salah satu jenis tanaman yang mendominasi pada lahan pasca tambang yaitu Tumbuhan Keramunting (*Melastoma malabactricum*). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Sari *dkk*, (2017), Indeks Nilai Penting (INP) tumbuhan keramunting pada lahan bekas tambang yang tinggi yaitu 66,39%. Kondisi ini tentunya didukung oleh kemampuan adaptif tumbuhan dalam merespon lingkungannya. Tanaman ini termasuk ke dalam kelompok suksesi vegetasi alami. Tumbuhan ini juga memiliki potensi sebagai metal akumulator dalam mengurangi akumulasi logam berat pada tanah akibat kegiatan pasca tambang (Mustikasari, 2019).

Di Kota Pangkalpinang khususnya di lahan pasca tambang, penelitian mengenai mikoriza belum banyak dilakukan khususnya mengenai keberadaanya, populasinya dan karakteristik morfologi dari FMA pada daerah perakaran Tumbuhan Keramunting (*Melastoma malabathricum*) di lahan pasca tambang Kota

Pangkalpinang. Oleh karena itu, perlu dilakukan isolasi dan identifikasi morfologi spora FMA pada daerah perakaran Tumbuhan Keramunting (*Melastoma malabathricum*) di Lahan Pasca Tambang Kota Pangkalpinang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keberadaan dan jumlah spora serta mengetahui karakteristik morfologi spora fungi mikoriza arbuskula (FMA) sehingga dapat dimanfaatkan dalam upaya reklamasi lahan pasca tambang, serta dapat dijadikan sumber dalam pengambilan kebijakan oleh pihak pemerintah dalam merehabilitasi lahan pasca tambang timah.

Upaya Identifikasi spora mikoriza pada perakaran Keramunting yang terdapat pada beberapa jenis tanah disekitar menjadi hal yang penting dilakukan. Hasil dari penelitian ini dapat memberikan informasi tentang kelimpahan dan karakteristik mikoriza vesikular di lahan pasca tambang untuk mengetahui keberadaan mikoriza pada akar tanaman melalui pengamatan preparat akar. Sehingga upaya tersebut menjadi bahan informasi dalam pengelolaan dan pengoptimalan manfaat dari mikoriza vesikular arbuskular. Serta akan memberikan informasi manfaat pada materi Fungi, Kompetensi Dasar 3.7, Kelas X SMA mengelompokkan jamur berdasarkan ciri-ciri, cara reproduksi dan mengaitkan peranannya dalam kehidupan sehari-hari (Anggreiny *dkk.*,2017).

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Apa saja genus spora fungi mikoriza yang ditemukan pada rhizosfer tumbuhan Keramunting (*Melastoma malabathricum*) di lahan pasca tambang Kota Pangkalpinang?
2. Bagaimana morfologi genus spora fungi mikoriza yang ditemukan pada rhizosfer tumbuhan Keramunting (*Melastoma malabathricum*) di lahan pasca tambang Kota Pangkalpinang?

### **1.3 Batasan Masalah**

1. Penelitian ini dilakukan pada tumbuhan Keramunting (*Melastoma malabathricum*) yang ada di area sekitar lahan pasca tambang Kota Pangkalpinang.
2. Penelitian ini dilakukan dengan cara pengambilan sampel tanah dengan cara disaring dan diamati morfologinya dibawah mikroskop.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui genus spora fungi mikoriza pada rhizosfer tumbuhan Keramunting (*Melastoma malabathricum*) di lahan pasca tambang Kota Pangkalpinang.
2. Mengetahui morfologi dari genus spora fungi yang ditemukan pada rhizosfer tumbuhan Keramunting (*Melastomamalabathricum*) di lahan pasca tambang Kota Pangkalpinang.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini diharapkan agar jenis FMA pada rhizosfer tumbuhan Keramunting (*Melastoma malabathricum*) di lahan pasca tambang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan dalam upaya reklamasi lahan pasca tambang dan memberikan pengetahuan bagi peserta didik dalam bentuk LKPD pembelajaran biologi SMA kelas X pada KD 3.7.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Alima, N., Nugroho, E. C., Rizki, E. W., Intan, A., & Ifani, E. F. (2020). Analisis Vegetasi Di Sekitar Area Bunker Kawasan Taman Nasional Gunung Merapi. *Jurnal Bioma*, 22(2), 110–114.
- Allo, M. kiding. (2016). Kondisi Sifat Fisik Dan Kimia Tanah Pada Bekas Tambang Nikkel Serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Trengguli Dan Mahoni. *Hutan Tropis*, 4(2),207–217.
- Anggreiny, Y., Nazip, K., & Santri, D. J. (2017). Identifikasi Fungi Mikoriza Arbuskula ( FMA ) pada Rhizosfir Tanaman di Kawasan Revegetasi Lahan Penambangan Timah di Kecamatan Merawang Kabupaten Bangka dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA*, 391–403. Palembang.
- Arisusanti, R. J., & Purwani, K. I. (2013). Pengaruh Pemberian Mikoriza *Glomus fasciculatum* Terhadap Akumulasi Logam Timbal (Pb) Pada Tanaman *Euphorbia milii*. *Jurnal Sains Dan Seni POMITS*, 2(1),79–83.
- Armini, N. W., Wirawan, I. G. P., & Wijaya, I. N. (2016). Identifikasi Mikoriza Vesikular Arbuskular (Mva) Dari Rhizosfer Bawang Merah (*Allium Cepa* L.) Dan Talas (*Colocasean Esculenta* (L.) Schott) Serta Perbanyakannya Menggunakan Media Zeolit. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika (Journal of Tropical Agroecotechnology)*, 4(4), 324–333.
- Asmarahman, C., Budi, S. W., Wahyudi, I., & Santoso, E. (2018). Identification of Potential Microbes of Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) in Post Mining Land of PT. Holcim Indonesia Tbk, Cibinong, Bogor, West Java. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 8(3), 279–285.

- Asmarhansyah, & Hasan, R. (2014). Reklamasi Lahan Bekas Tambang Timah Sebagai Lahan Pertanian Di Kepulauan Bangka Belitung. *Prosiding Seminar Nasional Agroinovasi*, 491–498.
- Basri, A. H. H. (2018). Kajian Peranan Mikoriza Dalam Bidang Pertanian. *Agrica Ekstensia*, 12(2), 74–78.
- Fadhillah, M., Nadila, D., & Febriyani, M. (2011). *Potensi Karamunting (Rhodomyrtus tomentosa) Sebagai Tumbuhan Lokal Dalam Perbaikan dan Pemanfaatan Lahan Bekas Tambang Timah di Bangka Belitung*. Bogor Agricultural University (IPB).
- Fajarini, A. (2018). *Membongkar Rahasia Pengembangan Bahan Ajar IPS*. Depok: Gema Press.
- Hala, Y., Mushawwir Taiyeb, A., Negeri, S., Biologi, J., & Negeri Makassar, U. (2016). Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Pendekatan Ilmiah Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar IPA Biologi Kelas VII Peserta Didik SMP Negeri 2 Watampone. *Jurnal Sainsmat*, V(1),42–57.
- Hamid, I., Jaya Priatna, S., Agus Hermawan, dan, kunci, K., Tambang Timah, R., Fisika Tanah, S., & Kimia Tanah, S. (2017). Karakteristik Beberapa Sifat Fisika dan Kimia Tanah pada Lahan Bekas Tambang Timah. *Jurnal Penelitian Sains*, 19, 23–31.
- Harahap, I. R. (2018). *Keanekaragaman Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) di Bawah Tegakan Cemara Laut (Casuarina equisetifolia) pada Beberapa Kedalaman Tanah* (Universitas Sumatera Utara). Retrieved from <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/6381>
- INVAM. (2013). Internatinal Culture Collection of Vesicular) Arbuscular Mychorrizal Fungi. Retrieved December 4, 2020, from <http://invam.wvu.edu/the-fungi/classification>

- Istigfaiyah L. (2018). Identifikasi dan Karakteristik Mikoriza pada Tegakan *Gmelina arborea*. Skripsi. Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Joffry, S. M., Yob, N. J., Rofiee, M. S., Affandi, M. M. R. M. M., Suhaili, Z., Othman, F., ... Zakaria, Z. A. (2012). *Melastoma malabathricum* (L.) smith ethnomedicinal uses, chemical constituents, and pharmacological properties: A review. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2012(May 2014). <https://doi.org/10.1155/2012/258434>
- Kurnia, K., Gusmiaty, G., & Larekeng, S. H. (2019). Identifikasi dan Karakterisasi Mikoriza pada Tegakan Nyatoh (*Palaquium* sp.). *Perennial*, 15(1), 51. <https://doi.org/10.24259/perennial.v15i1.6850>
- Muis, R., Ghulamahdi, M., Melati, M., Purwono, & Mansur, I. (2016). Kompatibilitas Fungi Mikoriza Arbuskular dengan Tanaman Kedelai pada Budi Daya Jenuh Air. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 35(3),229–238.
- Mustikasari, D. (2019). Review: Upaya Konservasi Tanaman Akumulator Untuk Meminimal Cemaran Logam Berat Di Lahan Tambang Timah, Pulau Bangka. *Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi*, 13(2), 89–95. <https://doi.org/10.24252/teknosains.v13i2.8030>
- Narenda, B. H., & Pratiwi. (2014). Pertumbuhan Cover Crops Pada Lahan Overburden Bekas Tambang Timah Di Pulau Bangka. *Forest Rehabilitation Journal*, 2(1), 15–24.
- Prabaningrum, D. (2017). *No Title Populasi dan Keragaman Fungi Mikoriza Arbuskular Pada Tiga Klon Ubi Kayu (Manihot esculenta c.) di Kabupaten Tulang Bawang Barat*. Universitas Lampung.
- Prastowo A. 2014. Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. Yogyakarta : Di Press.
- Rizki, & Selaras, G. H. (2012). Studi Morfologi Organ Vegetatif Karamunting *Rhodomyrtus tomentosa* ( Ait .) Hassk. *Jurnal Agricultural Sciense*, 2(1),1–6.

- Samsi, N., Pata'dungan, Y. S., & Thaha, A. R. (2017). Isolasi Dan Identifikasi Morfologi Spora Fungi Mikoriza Arbuskula Pada Daerah Perakaran Beberapa Tanaman Hortikultura Di Lahan Pertanian Desa Sidera. *E-J. Agrotekbis*, 5(2) 204–211.
- Sari, E., Fiona, D. sandra, Hidayati, N., & Nurtjahya, E. (2017). Analisis Kandungan Logam pada Tumbuhan Dominan di Lahan dan Kolong Pasca Penambangan Timah Bangka Selatan Bangka ). *Promine Journal*, 5(2), 15–29.
- Silalahi, M. (2014). *Bahan Ajar taksonomi tumbuhan tinggi*. Jakarta Timur: FKIP Universitas Kristen Indonesia.
- Sowmen S., Ifradi , Arif R ., Tri S., & Karyadinata. (2018). Aplikasi Pemupukan Sumber P yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Nodul *Pueraria javanica* yang Diinokulasi dengan Fungi Mikoriza Arbuskular di Ultisol. *Pastura* 8(1): 1-4.
- Sutono, S., Umi H., & Fahmuddin A. (2018). Karakteristik Tanah dan Strategi Rehabilitasi Lahan Bekas Tambang Timah di Kepulauan Bangka Belitung, 12(2): 99-116.
- Suryati, T. (2017a). Studi Fungi Mikoriza Arbuskula di Lahan Pasca Tambang Timah Kabupaten Bangka Tengah. *Teknologi Lingkungan*, 18(1), 45–53.
- Suryati, T. (2017b). Studi Fungi Mikoriza Arbuskula di Lahan Pasca Tambang Timah Kabupaten Bangka Tengah Study of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Tin Post-Mining Land of Central Bangka Regency. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 18(1), 45–53.
- Talanca, A. H. (2015). Manfaat Mikoriza Vesikular-Arbuskular (Mva) Terhadap Pertumbuhan Dan Pengendalian Penyakit Tanaman. *Prosiding Seminar Nasional Serealia*, 3(2), 466–470.
- Wardhika, C. M., Hadisutrisno, B., & Widada, J. (2016). Potensi Jamur Mikoriza Arbuskular Unggul Dalam Peningkatan Pertumbuhan Dan Kesehatan Bibit Tebu (*Saccharum officinarum* L.) (Vol. 18). <https://doi.org/10.22146/ipas.9088>
- Widiati, R., Idrus, M. I., & Imran, A. N. (2015). Isolasi dan Identifikasi Mikoriza

Vesikular Arbuskular (Mva) Pada Rhizosfer Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Di Desa Samanki Kecamatan Simbang Kabupaten Maros. *Agrokompleks*, 14(1), 55–60. Retrieved from <https://ppnp.e-journal.id/agrokompleks/article/view/192>

Yawan, C. A., Agung, A., Kesumadewi, I., Wayan, D. I., & Atmaja, D. (2017).

Jumlah Spora dan Genus Endomikhoriza pada Tanah Monokultur dan Tumpangsari Jeruk Siam (*Citrus nobilis* Tan.) dengan Tanaman Sayuran di Desa Sekaan Kecamatan Kintamani. *Agrotrop*, 7(1), 31–41.

Yuwati, T. W., & Putri, W. S. (2020). Keragaman Spora Mikoriza Arbuskula di Bawah Tanaman *Shorea balangeran* (Korth.) Burck. sebagai Bioindikator Keberhasilan Revegetasi. *Galam*, 1(1), 27–40.