

## **SKRIPSI**

### **KEANEKARAGAMAN FUNGI MIKORIZA VESIKULAR- ARBUSKULAR DI BAWAH TEGAKAN KAYU PUTIH (*Melaleuca leucadendra* (L.) L.) DI KAWASAN HUTAN DENGAN TUJUAN KHUSUS (KHDTK) KEMAMPO**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains pada  
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sriwijaya



**Oleh:**

**ZAHRA MARIZKA  
08041281621024**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDRALAYA  
2020**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**KEANEKARAGAMAN FUNGI MIKORIZA VESIKULAR-  
ARBUSKULAR DI BAWAH TEGAKAN KAYU PUTIH  
(*Melaleuca leucadendra* (L.) L.) DI KAWASAN HUTAN  
DENGAN TUJUAN KHUSUS (KHDTK) KEMAMPO**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains pada  
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sriwijaya

Oleh:

**Zahra Marizka**

**08041281621024**

Telah diperiksa dan disetujui:

Indralaya, Oktober 2020

**Dosen Pembimbing I**



**Dr. Hary Widjajanti, M.Si.**  
**NIP. 196112121987102001**

**Dosen Pembimbing II**



**Dr. Elisa Nurnawati, M.Si.**  
**NIP. 197504272000122001**

**Ketua Jurusan Biologi**



## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Keanekaragaman Fungi Mikoriza Vesikular-Arbuskular di Bawah Tegakan Kayu Putih (*Melaleuca leucadendra* (L.) L.) di Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Kemampo” telah disetujui oleh Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 2 Oktober 2020.

Indralaya, Oktober 2020

Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

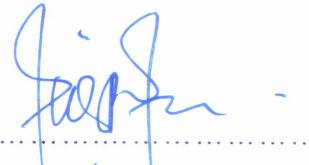
1. Dr. Hary Widjajanti, M.Si.  
NIP. 196112121987102001



(.....)

Anggota:

2. Dr. Elisa Nurnawati, M.Si  
NIP. 197504272000122001



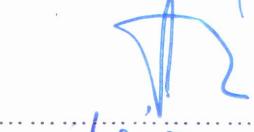
(.....)

3. Dra. Muharni, M.Si.  
NIP. 196306031992032001



(.....)

4. Dr. Laila Hanum, M.Si.  
NIP. 197308311998022001



(.....)

5. Drs. Hanifa Marisa, M.Si  
NIP. 196405291991021001



(.....)



Mengetahui,

Ketua Jurusan Biologi



**Dr. Arum Setiawan, M.Sc.**  
NIP. 197211221998031001

## **HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Zahra Marizka

NIM : 08041281621024

Judul : Keanekaragaman Fungi Mikoriza Vesikular-Arbuskular di Bawah Tegakan Kayu Putih (*Melaleuca leucadendra* (L.) L.) di Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Kemampo

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau *plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau *plagiat* dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapa pun.



Indralaya, Oktober 2020

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Zahra Marizka".

Zahra Marizka  
NIM. 08041281621024

## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zahra Marizka

NIM : 08041281621024

Judul : Keanekaragaman Fungi Mikoriza Vesikular-Arbuskular di Bawah Tegakan Kayu Putih (*Melaleuca leucadrena* (L.) L.) di Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Kemampo

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penilitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.

Indralaya, Oktober 2020



Zahra Marizka  
NIM. 08041281621024

## RINGKASAN

KEANEKARAGAMAN FUNGI MIKORIZA VESIKULAR-ARBUSKULAR DI  
BAWAH TEGAKAN KAYU PUTIH (*Melaleuca leucadendra* (L.) L.) DI  
KAWASAN HUTAN DENGAN TUJUAN KHUSUS (KHDTK) KEMAMPO  
Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, Oktober 2020

Zahra Marizka; Dibimbing oleh Dr. Hary Widjajanti, M.Si. dan  
Dr. Elisa Nurnawati, M.Si.

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

Kayu putih (*Melaleuca leucadendra* (L.) L.) merupakan salah satu jenis tanaman asli Indonesia. Sumatera Selatan menjadi salah satu tempat pengembangan tanaman kayu putih jenis unggul tepatnya di Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Kemampo. Salah satu alternatif untuk mengembangkan produksi *M. leucadendra* di KHDTK Kemampo ialah dengan cara pemberian inokulum fungi MVA indigenous. Mikoriza berperan penting dalam ekosistem terutama dalam hal konservasi siklus nutrisi dan membantu memperbaiki struktur tanah. *Melaleuca leucadendra* yang ditanam di KHDTK Kemampo memiliki lahan pertumbuhan dengan kemiringan lereng  $30^\circ$  dimana kondisi kemiringan lereng akan mempengaruhi kandungan unsur hara tanah. Belum adanya data dan informasi mengenai fungi MVA indigenous di bawah tegakan *M. leucadendra* di KHDTK Kemampo menyebabkan perlu dilakukannya penelitian pendahuluan untuk memperoleh data populasi dan keanekaragaman fungi MVA yang berasosiasi dengan *M. leucadendra*.

Tujuan penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai genus fungi mikoriza vesikular-arbuskular yang terdapat di bawah tegakan *Melaleuca leucadendra* di KHDTK Kemampo, mengetahui keanekaragaman fungi mikoriza vesikular-arbuskular di bawah tegakan *Melaleuca leucadendra* berdasarkan bagian kemiringan lereng yang berbeda di KHDTK Kemampo, mengetahui kemerataan fungi mikoriza vesikular-arbuskular di bawah tegakan *Melaleuca leucadendra* berdasarkan bagian kemiringan lereng yang berbeda di KHDTK Kemampo, dan mengetahui persentase infeksi fungi mikoriza vesikular-arbuskular pada jaringan akar *Melaleuca leucadendra*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2020 sampai dengan Juli 2020. Tahapan penelitian ini adalah pengambilan sampel akar dan tanah, ekstraksi dan pewarnaan spora fungi MVA, pewarnaan dan pengamatan akar. Data genus fungi MVA, kepadatan spora, persentase kelimpahan relatif, indeks keanekaragaman, dan indeks kemerataan disajikan

dalam bentuk tabel. Persentase infeksi akar disajikan dalam bentuk gambar dan grafik.

Hasil dari penelitian ini ditemukan fungi MVA antara lain genus *Glomus* (*Glomus* sp.1, *Glomus* sp.2, *Glomus* sp.3, *Glomus* sp.4, dan *Glomus* sp.5), genus *Gigaspora* (*Gigaspora* sp.), genus *Scutellospora* (*Scutellospora* sp.1 dan *Scutellospora* sp.2), genus *Entrophospora* (*Entrophospora* sp.), *Glomus badium*, *Gigaspora gigantea*, *Gigaspora margarita*, *Acaulospora mellea*, dan *Acaulospora herrerae*. Keanekaragaman fungi MVA tergolong ke dalam kategori sedang dengan nilai indeks keanekaragaman tiap bagian kemiringan antara lain bagian atas 2,07, bagian tengah 1,92, dan bagian bawah 1,76. Kemerataan fungi MVA tergolong ke dalam kategori tinggi dengan nilai indeks kemerataan tiap bagian kemiringan antara lain bagian atas 0,78, bagian tengah 0,73, dan bagian bawah 0,67. Persentase infeksi fungi MVA antara lain bagian atas dan bawah sebesar 56% yang tergolong dalam kategori sedang dan bagian tengah sebesar 38% yang tergolong ke dalam kategori rendah.

Kata Kunci : Fungi mikoriza vesikular-arbuskular, *Melaleuca leucadenra* (L.) L., Keanekaragaman

## SUMMARY

DIVERSITY OF VESICULAR-ARBUSCULAR MICORRHIZAL FUNGI  
UNDER *Melaleuca leucadendra* (L.) L. IN KAWASAN HUTAN DENGAN  
TUJUAN KHUSUS (KHDTK) KEMAMPO  
Scientific Paper in Form of Skripsi, October 2020

Zahra Marizka; Supervised by Dr. Hary Widajanti, M.Si. and  
Dr. Elisa Nurnawati, M.Si.

Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya  
University

*Melaleuca leucadendra* (L.) L. is one of Indonesia's native plants. South Sumatra is one of the places for the development of superior types of Melaleuca plants, precisely in the Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Kemampo. One of alternatives to develop *M. leucadendra*'s production at KHDTK Kemampo is by giving the indigenous MVA fungi inoculum. Mycorrhizae play an important role in the ecosystem, especially in terms of conserving the nutrient cycle and helping to improve soil structure. *Melaleuca leucadendra* planted in KHDTK Kemampo has a growth area with a slope of 30 ° where the slope conditions will affect the soil nutrient content. The absence of data and information regarding the indigenous MVA fungi under *M. leucadendra* at KHDTK Kemampo causes a preliminary research to be carried out to obtain population data and the diversity of the MVA fungi associated with *M. leucadendra*.

The purpose of this study was to provide information on the genus of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi under *Melaleuca leucadendra* in KHDTK Kemampo, determine the diversity of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi under *Melaleuca leucadendra* based on different slope sections in KHDTK Kemampo, determine the evenness of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi under *Melaleuca leucadendra* based on different slope sections in KHDTK Kemampo, and knowing the percentage of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi infection in the root tissue of *Melaleuca leucadendra*. This research was conducted from June 2020 to July 2020. The stages of this research were root and soil sampling, extraction and staining of the MVA fungal spores, staining and observing the roots. MVA fungi genus' data, spore density, percentage of relative abundance, diversity index, and evenness index are presented in tabular form. The percentage of root infections will be presented in the form of pictures and graphics.

The results of this study found 5 MVA fungal genera, including *Glomus* (*Glomus* sp.1, *Glomus* sp.2, *Glomus* sp.3, *Glomus* sp.4, and *Glomus* sp.5), *Gigaspora* (*Gigaspora* sp.), *Scutellospora* (*Scutellospora* sp.1 and *Scutellospora* sp.2), *genus Entrophospora* (*Entrophospora* sp.), *Glomus badium*, *Gigaspora gigantea*, *Gigaspora margarita*, *Acaulospora mellea*, and *Acaulospora herrerae*. The diversity of the MVA fungi is classified into moderate category with the diversity index value of each slope part, including the upper part of 2.07, the middle part of 1.92, and the lower part of 1.76. The evenness of the MVA fungi belongs to the high category with the evenness index value of each slope part, including the

upper part of 0.78, the middle part of 0.73 and the lower part of 0.67. The percentage of roots infection with MVA includes upper and lower part of 56% which belongs to the moderate category and the middle part by 38% which belongs to the low category.

Keywords: vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi, *Melaleuca leucadenra* (L.) L., Diversity

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah menganugerahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul “**Keanekaragaman Fungi Mikoriza Vesikular-Arbuskular di Bawah Tegakan Kayu Putih (*Melaleuca leucadendra* (L.) L.) di Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Kemampo**” dapat diselesaikan. Skripsi ini merupakan suatu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Bidang Studi Biologi di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Skripsi ini dapat diselesaikan karena adanya bantuan, bimbingan, semangat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada kedua orang tua dan kakak yang telah banyak memberi do'a, nasihat, motivasi akan tujuan hidup, serta dukungan materil selama masa perkuliahan di Universitas Sriwijaya. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Dr. Harry Widjajanti, M.Si. dan Dr. Elisa Nurnawati, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dukungan maupun saran dengan penuh keikhlasan dan kesabaran sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Penulis dengan sepenuh hati juga ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, M.S.C.E. selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Arum Setiawan, M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
4. Dr. Elisa Nurnawati, M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
5. Drs. Juswardi, M.Si. selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan akademik selama penulis menjadi mahasiswa di Jurusan Biologi.
6. Dra. Muharni, M. Si., Dr. Laila Hanum, M.Si., dan Drs. Hanifa Marisa, M.Si. selaku dosen Pembahas yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.

7. Dr. Maliyana Ulfa, S.P., M.Si. dan Imam Muslimin, M.Si. selaku Pembimbing Lapangan dari BP2LHK Palembang yang telah membantu dalam pelaksanaan teknis di lapangan.
8. Seluruh dosen dan staf pengajar Jurusan Biologi yang selalu memberikan banyak ilmu yang berharga kepada penulis.
9. Seluruh staf administrasi dan karyawan Jurusan Biologi yang membantu dalam urusan administrasi penulis.
10. Seluruh rekan-rekan Biologi 16 Jurusan Biologi yang selalu memberikan semangat dan membantu setiap proses dalam penyelesaian skripsi ini.
11. Seluruh rekan-rekan alumni Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya yang telah membantu dan memberi semangat untuk penulis.
12. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberi bantuan kepada penulis.

Semoga Tuhan membalas segala amal kebaikan kepada yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk berbagai pihak.

Inderalaya, Oktober 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
RINGKASAN .....	vi
SUMARRY .....	viii
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 <i>Melaleuca leucadendra</i> (L.) L .....	4
2.1.1 Morfologi .....	4
2.1.2 Sistematika <i>Melaleuca leucadendra</i> (L.) L .....	5
2.1.3 Penyebaran dan Habitat .....	5
2.1.4 Persyaratan Tempat Tumbuh .....	6
2.1.5 Manfaat .....	6
2.2. Mikoriza.....	7
2.2.1 Mikoriza Vesikular-Arbuskular (MVA).....	8
2.2.2 Genus Spora Fungi MVA .....	9
2.2.3 Mekanisme Kolonisasi Fungi MVA .....	13
2.3. Manfaat Mikoriza Vesikular-Arbuskular.....	14
2.3.1 Peningkatan Serapan Unsur Hara .....	14
2.3.2 Agen Pengendali Hayati .....	15
2.3.3 Potensi Sebagai Pupuk Hayati .....	15

2.3.4 Toleransi Terhadap Berbagai Cekaman Lingkungan .....	15
2.4. Faktor yang Mempengaruhi Populasi dan Keanekaragaman Fungi MVA ..	16
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Waktu dan Tempat.....	17
3.2 Alat dan Bahan.....	17
3.3 Prosedur Kerja .....	18
3.3.1 Pengambilan Sampel Tanah.....	18
3.3.2 Ekstraksi dan Identifikasi Spora Fungi MVA (Brundrett <i>et al.</i> , 1996)	
.....	19
3.3.3 Pewarnaan dan Pengamatan Akar.....	20
3.4 Perhitungan Indeks Keanekaragaman Fungi MVA .....	20
3.5 Perhitungan Indeks Kemerataan Fungi MVA.....	21
3.6 Analisis Data .....	21
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Komposisi fungi MVA di Bawah Tegakan <i>Melaleuca leucadenra</i> (L.) L. di KHDTK Kemampo.....	22
4.2 Keanekaragaman dan Kemerataan Fungi MVA di Bawah Tegakan <i>Melaleuca leucadenra</i> (L.) L. di KHDTK Kemampo .....	30
4.3 Persentase Infeksi Akar <i>Melaleuca leucadenra</i> (L.) L. di KHDTK Kemampo.....	32
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....	34
5.1 Kesimpulan .....	34
5.2 Saran .....	34
DAFTAR PUSTAKA .....	35
LAMPIRAN .....	43

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 4.1 Karakteristik Spora Fungi MVA yan Ditemukan di Bawah Tegakan <i>Melaleuca leucadrena</i> (L.) L. di KHDTK Kemampo.....	22
Tabel 4.2 Kepadatan dan Kelimpahan Relatif Fungi MVA pada Tiap Bagian Kemiringan Lereng Tegakan <i>Melaleuca leucadrena</i> (L.) L. di KHDTK Kemampo .....	27
Tabel 4.3 Data Parameter Kimia Tanah pada Masing-masing Bagian Kemiringan .....	28
Tabel 4.4 Indeks Keanekaragaman dan Indeks Kemerataan Fungi MVA di Bawah Tegakan <i>Melaleuca leucadrena</i> (L.) L. di KHDTK Kemampo..	30

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1	Morfologi <i>M. leucadendra</i> .....	4
Gambar 2.2	Struktur Kolonisasi Akar oleh Mikoriza .....	7
Gambar 2.3	Spora 16 Genus Fungi MVA.....	13
Gambar 3.1	Petak Pengambilan Sampel Tanah .....	18
Gambar 4.1	Penampang Membujur Akar <i>Melaleuca leucadenra</i> (L.) L. yang Terinfeksi Fungi MVA dengan Pewarnaan Tinta-Cuka 5% .....	32
Gambar 4.2	Persentase Infeksi Fungi MVA pada Akar <i>Melaleuca leucadenra</i> (L.) L. di KHDTK Kemampo.....	33

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1	Data Perhitungan Indeks Keanekaragaman dan Indeks Kemerataan Spora Fungi MVA .....	43
Lampiran 2	Data Perhitungan Infeksi Akar <i>Melaleuca leucadendra</i> (L.) L.....	45
Lampiran 3	Data Hasil Analisis Tanah di Bawah Tegakan <i>Melaleuca leucadendra</i> di KHDTK Kemampo .....	46
Lampiran 4	Dokumentasi Penelitian.....	47

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Kayu putih (*Melaleuca leucadendra* (L.) L.) merupakan salah satu jenis tanaman asli Indonesia. Sumatera Selatan menjadi salah satu tempat pengembangan tanaman kayu putih jenis unggul tepatnya di Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Kemampo (Muslimin *et al.*, 2019). KHDTK Kemampo merupakan hutan sekunder dengan fungsi produksi tetap, juga sebagai hutan penelitian oleh Balai Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman (BPPHT) Palembang (Mualimin dan Islam, 2012).

*Melaleuca leucadendra* termasuk tumbuhan dari famili Myrtaceae yang menghasilkan minyak esensial dengan beberapa kegunaan di bidang kesehatan dan kosmetik, serta dikembangkan sebagai bahan baku industri minyak kayu putih yang secara ekonomi dapat memberikan keuntungan (Kartikawati *et al.*, 2014; Rimbawanto *et al.*, 2017). *Melaleuca leucadendra* juga dapat dijadikan sebagai agen reklamasi dan revegetasi lahan kritis (Malau dan Utomo, 2017). Agen reklamasi dan revegetasi lahan memiliki persyaratan yaitu tumbuhan yang mampu berkembang baik, memiliki adaptasi tinggi, memiliki sistem perakaran yang baik, dan mampu berpasosiasi dengan mikroorganisme tertentu (Setyowati *et al.*, 2017). Salah satu bentuk asosiasi mikroorganisme dengan tumbuhan ialah mikoriza.

Mikoriza merupakan bentuk simbiosis mutualisme antara fungi dengan perakaran tumbuhan tingkat tinggi. Terjadi mekanisme timbal balik yang saling menguntungkan, yaitu tersedianya fotosintat (karbohidrat) bagi fungi oleh tanaman inang, serta tersedianya nutrien dan air yang diambil dari tanah bagi tanaman inang oleh mikoriza. Mikoriza berperan penting dalam ekosistem terutama dalam hal konservasi siklus nutrisi dan membantu memperbaiki struktur tanah. Fungi mikoriza membentuk berbagai asosiasi dengan tanaman, secara umum diantaranya asosiasi endomikoriza tipe vesikular-arbuskular (MVA) dan asosiasi ektomikoriza. Fungi mikoriza hidup di bagian korteks akar, di permukaan

akar atau di sekeliling sel epidermis akar tumbuhan. (Van der heijden *et al.*, 2015;Varma *et al.*, 2017).

Salah satu alternatif untuk mengembangkan produksi *M. leucadendra* di KHDTK Kemampo ialah dengan cara pemberian inokulum fungi MVA indigenous. Tak *et al.* (2018) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa pemberian inokulum fungi MVA indigenous efektif terhadap pertumbuhan tanaman Gosale (*Syzygium malaccense* (L.) Merr & L.M. Perry). Sumber inokulum fungi MVA indigenous perlu didapatkan dan diperbanyak untuk diaplikasikan ke tumbuhan *M. leucadendra*. Belum adanya data dan informasi mengenai fungi MVA indigenous di bawah tegakan *M. leucadendra* di KHDTK Kemampo menyebabkan perlu dilakukannya penelitian pendahuluan untuk memperoleh data populasi dan keanekaragaman fungi MVA yang berasosiasi dengan *M. leucadendra*.

*Melaleuca leucadendra* yang ditanam di KHDTK Kemampo memiliki lahan pertumbuhan dengan kemiringan lereng  $30^\circ$  (Mualimin dan Islam, 2012). Pengambilan sampel akan dilakukan berdasarkan bagian kemiringan yang berbeda. Rohmaya *et al.* (2011) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa kondisi kemiringan lereng akan mempengaruhi kandungan unsur hara tanah. Menurut Doudi *et al.* (2018), perbedaan unsur hara tanah akan menyebabkan perbedaan karakteristik habitat bagi fungi MVA yang kemudian mempengaruhi kemerataan dan keanekaragamannya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan pada penelitian ini dirumuskan dalam pertanyaan sebagai berikut:

1. Genus dan/atau spesies fungi mikoriza vesikular-arbuskular apa saja yang terdapat di bawah tegakan *Melaleuca leucadendra* di KHDTK Kemampo?
2. Bagaimana keanekaragaman fungi mikoriza vesikular-arbuskular di bawah tegakan *Melaleuca leucadendra* berdasarkan bagian kemiringan lereng yang berbeda di KHDTK Kemampo?
3. Bagaimana kemerataan fungi mikoriza vesikular-arbuskular di bawah tegakan *Melaleuca leucadendra* berdasarkan bagian kemiringan lereng yang berbeda di KHDTK Kemampo?

4. Berapa persentase infeksi fungi mikoriza vesikular-arbuskular pada jaringan akar *Melaleuca leucadendra*?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dengan dilaksanakannya penelitian ini ialah untuk:

1. Memberikan informasi mengenai genus dan/atau spesies fungi mikoriza vesikular-arbuskular yang terdapat di bawah tegakan *Melaleuca leucadendra* di KHDTK Kemampo.
2. Mengetahui keanekaragaman fungi mikoriza vesikular-arbuskular di bawah tegakan *Melaleuca leucadendra* berdasarkan bagian kemiringan lereng yang berbeda di KHDTK Kemampo.
3. Mengetahui kemerataan fungi mikoriza vesikular-arbuskular di bawah tegakan *Melaleuca leucadendra* berdasarkan bagian kemiringan lereng yang berbeda di KHDTK Kemampo.
4. Mengetahui persentase infeksi fungi mikoriza vesikular-arbuskular pada jaringan akar *Melaleuca leucadendra*.

### **1.4 Manfaat penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sumber data dan informasi ilmiah mengenai populasi, keanekaragaman, kemerataan serta persentase infeksi fungi mikoriza vesikular-arbuskular di bawah tegakan *Melaleuca leucadendra* di Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Kemampo.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-abd, N.M., Z.M. Nor, M. Mansor, F. Azhar, M.S. Hasan dan M. Kassim. 2015. Antioxidant, Antibacterial Activity, and Phytochemical Characterization of *Melaleuca cajuputi* Extract. *BMC Complementary & Alternative Medicine*, 15:385.
- Albornoz, F.E., H. Lambers, B.L. Turner, F.P. Teste, dan E. Laliberté. 2016. Shifts in Symbiotic Association Root Symbioses Across A Long-term Soil Chronosequence. *Ecology and Evolution*, 6(8):2368-2377.
- Bakar, A.A., S. Sulaiman, B. Omar dan R.M. Ali. 2012. Evaluation of *Melaleuca cajuputi* (Family: Myrtaceae) Essential Oil in Aerosol Spray Dengue Vectors in Low Cost Housing Flats. *J Arthropod-Borne Dis*, 6(1):28-35.
- Bharat, C.S., dan D. Praveen. 2016. Evaluation of In Vitro Antimicrobial Potential And Phytochemical Analysis of Spurce, Cajeput and Jamrosa Essensial Oil Against Clinical Isolates. *International Journal of Green Pharmacy*, 10(1):27-32.
- Bonfante, P., dan A. Genre. 2010. Mechanism Underlying Benefical Plant-fungus Interactions in Mycorrhizal Symbiosis. *Nature Communication*, 1:48.
- Brophy, J.J., L.A. Craven dan J.C.Doran. 2013. *Melaleucas: Their Botany, Essential Oils and Uses*. ACIAR Monograph No. 156. Australian Centre for International Agricultural Research: Canberra. 415 hlm.
- Brundrett, M., N. Bougher, B. Dell, T. Groe, dan N. Malajczuk. 1996. *Working With Mycorrhizas In Forestry and Agriculture*. Australian Center For International Agricultural Research. Australia: Canberra. ix + 374 hlm.
- Bücking, H., E. Liepold, dan P. Ambilwade. 2012. *The Role of the Mycorrhizal Symbiosis in Nutrient Uptake of Plants and the Regulatory Mechanism Underlying These Transport Processes*. Plant Sience. In: Dhal NK, Sahu SC, IntechOpen, hlm. 107-138.
- Budi, S.W.R., dan A.P. Dewi. 2016. Keanekaragaman Fungi Mikoriza Arbuskula di Bawah Tanaman Jabon (*Anthocephalus cadamba*) di Madiun Jawa Timur. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 7(3):146-152.
- Buscot, F. 2015. Implication of Evolution and Diversity In Arbuscular and Etomycorrhizal Symbioses. *Journal of Plant Physiology*, 172:55-61.
- Contreras-Moreno, B.Z. 2018. *Chemical Composition of Essential Oil of Genus Pimenta (Myrtaceae): Review*. Potential of Essential Oils. Hany A. El-Shemy, IntechOpen, hlm. 21-39.

- Craven, L.A., dan B.A. Barlow. 1997. New Taxa and New Combination in *Melaleuca* (Myrtaceae). *Novon*, 7:113-119.
- Dibia, I.N. 2015. Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Tanaman Kayu Putih (*Melaleuca leucadendron*) pada Kawasan Hutan Produksi Bali Barat (Kecamatan Grogal) Kabupaten Buleleng Bali. *Agrotop*, 5(2): 194-205.
- Doudi, M., M. Hidayat, dan N. Mahdi. 2018. Keanekaragaman Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) di Kawasan Ie Suum Kecamatan Mesjid Raya Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional 2018*, 5(1):474-482.
- Furrazola, E., B.T. Goto, G.A. da Silva, Y. Torres-Arias, T. Morais, C.E.P. de Lima, A.C. de Almeida Ferreria, L.C. Maia, E. Sieverding, dan F. Oehl. 2013. *Acaulospora herrerae*, a New Pitted Species in the Glomeromycetes from Cuba and Brazil. *Nova Hedwigia*, 97(3-4):401-413.
- Ginting, I.F., S. Yusnaini, Dermiyanti dan M.V. Rini. 2018. Pengaruh Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskular dan Penambahan Bahan Organik pada Tanah Pasca Penambangan Galian C Terhadap Pertumbuhan dan Serapan Hara P Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *J Agrotek Tropika*, 6(2):110-118.
- Giovannetti, M., dan B. Mosse. 1980. An Evaluation of Techniques for Measuring Vesicular Arbuscular Mycorrhizal Infection in Roots. *New Phytol*, 84:489-500.
- Hadijah, M.H. 2014. Pengaruh Inokulasi Mikoriza dan Salinitas Terhadap Pertumbuhan Semai *Acacia auriculiformis*. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*, 7(2):51-59.
- Harahap, L.H., A.S. Hanfiah dan H. Guchi. 2018. Efektifitas Pemberian Mikoriza Terhadap Serapan Hara N dan P Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) pada Lahan dengan Cekaman Kekeringan yang Telah Diberi Bahan Organik di Desa Aek Gondang Kecamatan Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 6(1):167-173.
- Hashem, A., A.A. Alqarawi, R. Radhakrishnan, A.F. Al-Arjani, H.A. Aldehaish, D. Egamberdieva, dan E.F. Abd-Allah. 2018. Arbuscular Mycorrhizal Fungi Regulate The Oxidative System, Hormones and Ionic Equilibrium to Trigger Salt Stress Tolerance In *Cucumis sativus* L. *Saudi Journal Of Biological Science*, 25:1102-1114.
- INVAM. 2020. *International Culture Collection of (Vesicular) Arbuscular Mycorrhizal Fungi*. Diakses pada 2 Februari dan 2 September 2020. <https://invam.wvu.edu/>

- Kandari, A.M., A. Arif, C. Amalia dan S. Kasim. 2016. Analisis Keberadaan dan Indeks Keragaman Cendawan Mikoriza Arbuskula (FMA) di Areal Rhizosfer Kalapi (*Kalappia celebica* Kosterm) pada Dua Lingkungan Tumbuh yang Berbeda di Kabupaten Kolaka. *Ecogreen*, 2(1):21-30.
- Kartikawati, N.K., A. Rimbawanto, M. Susanto, L. Bakorowati dan Prastyono. 2014. *Budidaya dan Prospek Pengembangan Kayu Putih (Melaleuca cajuputi)*. Bogor: IPB Press. xi + 28 hlm.
- Magurran, A.E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. United Kingdom: Blackwell Publishing. vii + 215 hlm.
- Malau, R.S. dan W.H. Utomo. 2017. Kajian Sifat Fisik Tanah pada Berbagai Umur Tanaman Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*) di Lahan Bekas Tambang Batubara PT Bukit Asam (Persero). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 4(2):525-531.
- Malik, M., K.F. Hidayat, S. Yusnaini dan M.V. Rini. 2017. Pengaruh Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskula dan Pupuk Kandang dengan Berbagai Dosis Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glysin max* (L.) Merrill) pada Ultisol. *J Agrotek Tropika*, 5(2):63-67.
- Marlina, Susanna dan C.M.F. Kausa. 2010. Kemampuan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) dalam Menekan Perkembangan *Colletotrichum capsici* Penyebab Antraknosa pada Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*, 12(2):37-42.
- Mualimin dan S. Islam. 2012. *Kawasan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Kemampo*. Palembang: Balai Penelitian Kehutanan. iii + 22 hlm.
- Muslimin, I., A. Kurniawan. Kusdi, dan S. Islam. 2019. *Pengembangan Hasil Hutan Bukan Kayu Indonesia untuk Mendukung Sustainable Development: Budidaya Tanaman Kayu Putih (Melaleuca cajuputi subs. Cajuputi) Unggul (F1) di KHDTK Kemampo, Sumatera Selatan*. Bogor: Penerbit ITB. xxii + 246 hlm.
- Nurhalimah, S., S. Nurhatika dan A. Muhibuddin. 2014. Eksplorasi Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) Indigenous pada Tanah Regosol di Pamekasan Madura. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 3(1):30-34.
- Oehl, E., D. Redecker, dan E. Sieverding. 2005. Glomus badium, a new Sporocarpic Mycorrhizal Fungal Species from European Granssland with Higher Soil pH. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 79:38-43.
- Oehl, E., F.A.D. Souza, dan E. Sieverding. 2008. Revision of *Scutellopora* and description of Five New Genera and Three New Families in the Arbuscular Mycorrhiza-forming Glomeromycetes. *Mycotaxon*, 106:311-360.

- Pawlowski, M.L., dan G.L. Hartman. 2016. *Infection Mechanism and Colonization Patterns of Fungi Associated with Soybean*. Fungal Pathogenecity. In: Sultan, S, IntechOpen, hlm. 25-43.
- Prayudyaningsih, R. 2014. Pertumbuhan Semai *Alstonia scholaris*, *Acacia auriculiformis* dan *Muntingia colabura* yang Diinokulasi Fungi Mikoriza Arbuskula pada Media Tanah Bekas Tambang Kapur. *Jurnal Penelitian Kehutanan Walacea*, 3(1):13-23.
- Rahmi, N., R. Dewi, R. Maretalina, dan M. Hidayat. 2017. Keanekaragaman Fungi Mikoriza di Kawasan Hutan Desa Lamteura Droe Kecamatan Seulimum Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik 2017*, 227-236.
- Rimbawanto, A., N.K. Kartikawati dan Prastyono. 2017. *Minyak Kayu Putih dari Tanaman Asli Indonesia untuk Masyarakat Indonesia*. Yogyakarta: Penerbit Kaliwangi. x + 110 hlm.
- Rohmaya, D. Mardji, dan Sukartiningsih. 2011. Keanekaragaman Jenis Jamur Ektomikoriza pada Kondisi Hutan dengan Kelerengan yang Berbeda di Hutan Wisata Bukit Bangkirai PT Perhutani Balikpapan. *Jurnal Kehutanan Tropika Humida*, 4(2):150-160.
- Sadhana, B. 2014. Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) as A Biofertilizer-A Review. *International Journal of Current Microbiology And Applied Sciences*, 3(4):384-400.
- Sari, A.D., D. Hariyono dan T. Sumarni. 2015. Pengaruh Pupuk Kandang dan Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(6):450-456.
- Sari, I.S., H.A. Ekamawanti, dan Wahdina. 2017. Keanekaragaman Fungi Mikoriza Arbuskula pada Rhizosfer Vegetasi Tembawang Sulam Kecamatan Mandor Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari*, 5(2): 365-374.
- Schmitz, A.M., dan M.J. Harrison. 2014. Signaling Events During Initiation of Arbuscular-Mycorrhizal Symbiosis. *Journal of Integrative Plant Technology*, 56(13):250-261.
- Schüßler, A., H. Martin, D. Cohen, M. Fitz dan D. Wipf. 2007. Arbuscular Mycorrhiza: Studies on The Geosiphon Symbiosis Lead to The Characterization of The First Glomeromycotan Sugar Transporter. *Plant Signaling & Behavior*, 2(5):431-434.
- Schüßler, A., dan C. Walker. 2010. *The Glomeromycota: A Species List With New Families and New Genera*. Edinburgh: The Royal Botanic Garden. 56 hlm.

- Setiadi, Y., dan A. Setiawan. 2011. Studi Status Fungi Mikoriza Arbuskula di Areal Rehabilitasi Pasca Penambangan Nikel. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 3(1):88-95.
- Setyowati, D.N., N.A. Amala, dan N.N.U. Aini. 2017. Studi Pemilihan Tanaman Revegetasi untuk Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Tambang. *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(1):14-20.
- Sheldrake, M., N.P. Rosenstock, D. Revillini, P.A. Olsson, S. Mangan, E.J. Sayer, H. Wallander, B.L. Turner, dan E.V.J. Tanner. 2017. ArbuscularMycorrhizal Fungal Community Composition is Altered by Long-term Removal but not Litter Addition in a Lowland Tropical Forest. *New Phytologist*, 1-13.
- Shi, Z., Y. Chen, X. Hou, S. Gao, dan F. Wang. 2013. Arbuscular Mycorrhizal Fungi Associatedwith Tree Peony in 3 Geographic Locations in China. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 37:726-733.
- Sieverding, E., dan F. Oehl. 2006. Revision of *Entrophospora* and Description of *Kuklospora* and *Intraspora*, Two New Genera in the Arbuscular Mychorrhizal Glomeromycetes. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 80:69-81.
- Simamora, A.S., Delvian, dan D. Elfiati. 2015. Keanekaragaman Fungi Mikoriza Arbuskula pada Hutan Tri Dharma Universitas Sumatera Utara. *Peronema Forestry Science Journal*, 4(4):133-141.
- Sitanggang, R.M., N. Rahmawati dan C. Hanum. 2014. Pertumbuhan Kedelai Melalui Aplikasi Asam Askorbat dan Inokulasi Fungi Mikoriza pada Lahan Salin dengan Tingkat Salinitas yang Berbeda. *Jurnal Online Agroteknologi*, 2(4):1589-1595.
- Smith, N., dan D. Simpson. 2020. *Melaleuca leucadendra (weeping paperbark)*. Diakses pada 30 September 2020. <https://www.territorynativeplants.com.au/melaleuca-leucadendra-weeping-paperbark>
- Souza, T. 2015. *Handbook of Arbuscular Mycorrhizal Fungi*. Switzerland: Springer International Publishing. xiii + 153 hlm.
- Sudaryono. 2010. Evaluasi Kemsesuaian Lahan Tanaman Kayu Putih Kabupaten Buru, Provinsi Maluku. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 11(1): 105-116.
- Suharno dan R.P. Sancayaningsih. 2013. Fungi Mikoriza Arbuskula: Potensi Teknologi Mikorizoremediasi Logam Berat dalam Rehabilitasi Lahan Tambang. *Bioteknologi*, 10(1):23-34.
- Tak, S.S., I. Mansur, dan P. Pamoeengkas. 2018. Efektivitas Fungi Mikoriza Arbuskula Indigenous Terhadap Pertumbuhan Stek Pucuk Gosale

- (*Syzygium malaccense* (L.) Merr & L.M Perry). *Jurnal Silvikultur Tropika*, 9(3):211-216.
- Tamin, R.P. 2016. Pertumbuhan Semai Jabon (*Anthocephalus cadamba* Roxb Miq.) pada Media Pasca Penambangan Batubarayang Diperkaya Fungi Mikoriza Arbuskula, Limbah Batubara dan Pupuk NPK. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*, 18(1):33-43.
- Tran, D.B., P. Dargusch, P. Moss dan T.V. Hoang. 2013. An Assessment of Potential Responses of *Melaleuca* genus to Global Climate Change. *Springer*, 18:851-867.
- Tuheteru, F.D., A.A.E. Widiasuti dan N. Rahmawati. 2017. Serapan Logam Berat oleh Fungi Mikoriza Arbuskula Lokal pada *Nauclea orientalis* L. dan Potensial untuk Fitoremediasi Tanah Serpentine. *Journal of Forest Science*, 11:76-84.
- Tushar, K.S. and A. B. Satish, 2013. Incidences of Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) in Urban Farming of Mumbai and Suburbs, India. Environmental Sciences Research Laboratory, Department of Botany, Wilson College, Mumbai, India. *International Research Journal of Environment Sciences*, 2(1): 12-18.
- Van der heijden, M.G., F.M.Martin, M.A. Sclosse, dan I.R. Sanders. 2015. Mycorrhizal Ecology and Evolution: The Past, The Presence, and The Future. *New Phytologist*, 205:1406-1423.
- Varma, A., R. Prasad dan N. Tuteja. 2017. *Mycorrhiza-Function, Diversity, State of the Art*. Switzerland: Springer International Publishing. xv + 385 hlm.
- Vierheilig, H., A.P. Coughlan, U. Wyss, dan Y. Piche. 1998. Ink and Vinegar, a Simple Staining Technique for Arbuscular-Mycorrhizal Fungi. *Applied and Environmental Microbiology*, 64(12):5004-5007.
- Visheentha M., S. Appalasamy, A. Nivaarani, J.G. Boon, K. Weeraya dan P. Caroen. 2018. The Action of Gelam (*Melaleuca cajuputi*) Stem Crude Extract as Natural Insecticide For *Camponotus* sp. *J Biodivers Biopros Dev*, 5(2):1-6.
- Walker, C., J. Blaszkowski, D. Schwarzott, dan A. Schüßler. 2004. Gerdemannia gen. Nov., a Genus Seoarated from Glomus, and Gerdemanniaceae fam.nov., a New Family in the Glomeromycota. *Mycol. Res*, 108(6):707-718.
- Wedhana, I.B., M.H. Idris dan R.F. Silamon. 2018. Pertumbuhan Tanaman Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi* subsp. *cajuputi*) pada Kawasan Hutan Lindung Dusun Malimbu dan Dusun Badung Resort Malimbu KPLH Rinjani Barat. *Jurnal Belantara*, 1(1):35-44.

- Yoneyama, K., X. Xie, H.I. Kim, T. Kisugi, T. Nomura, H. Sekmoto, T. Yokota, dan K. Yoneyama. 2012. How Do Nitrogen and Phosphorus Deficiencies Affect Strigolactone Production and Exudation?. *Planta*, 235:1197-1207.
- Yuwati, T.W., A.N.R. Rahmi, S.S. Hakim, dan Badruzaufari. 2020. The Abundance of Arbuscular Mychorriza Infective Propagules Under Gelam Stand at Shallow Peat of South Kalimantan. *BIO Web of Conference*, 20:1-4.