

**SKRIPSI**

**INTERAKSI JAMUR ENDOFIT DAN JAMUR TANAH  
RIZHOSFER TANAMAN AKASIA TERHADAP  
JAMUR PATOGEN *Fusarium oxysporum* ASAL  
AKASIA**

**INTERACTION OF ENDOPHYTIC FUNGI AND SOIL  
RHIZOSPHERE OF ACACIA PLANTS AGAINST  
*Fusarium oxysporum* FROM ACACIA**



**Yuliza Fitriani  
05081381722040**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

## SUMMARY

**YULIZA FITRIANI**, Interaction between Black Wattle Endophytic and Rhizospheric Fungi with Pathogenic *Fusarium oxysporum* from Black Wattle (Supervised by **A. MUSLIM**).

Black wattle (*Acacia mangium*) is one of wattle species commonly used in forest development in Asia and Pacific. This type of wattle grows fast and produces good quality of wood and tolerant to sub optimal soil and environment. One of factors influencing the wattle productivity is less conducive environment, less water, poor fertilizer and pests and diseases disturbances. *Fusarium oxysporum* is commonly found infecting wattle in nursery and acts as soil borne pathogen causing *damping-off* disease in the nursery. Control of damping off can be conducted chemically or biologically. However, control of soil borne pathogen using fungicide caused serious negative impact compared to its positive impact, and therefore we need to conduct research on biological control agents able to suppress and reduce the intensity of pathogen infection.

This research was conducted using experimental design arranged in a Completely Randomized Design (CRD) implementing exploration and virulence test. The exploration was conducted to isolate endophytic fungi from black wattle (*Acacia mangium*) tissue and its rhizosphere. The isolated fungi were then identified morphologically. Based on exploration results, there were 3 different antagonistic fungi. Dual culture method was applied to observe the direct interaction between antagonist and pathogenic *F. oxysporum* in Petri dish.

Exploration of wattle rhizosphere resulted in the isolation of 3 different fungal isolates, *Trichoderma* sp., *Penicillium* sp. and *Aspergillus* sp. *Trichoderma* sp showed lowest score (3) in the interaction with *Aspergillus* sp. and the highest score (3) when interacted with *Trichoderma* sp. Percentage of growth inhibition of *F. oxysporum* under treatment of *Penicillium* sp. was 10,44%, *Aspergillus* sp. 5,86% and *Trichoderma* sp. 13,28%.

**Keywords:** Black wattle, antagonistic fungi, *Fusarium oxysporum*.

## RINGKASAN

**YULIZA FITRIANI**, Interaksi Jamur Endofit dan Jamur Tanah Rizhosfer Tanaman Akasia terhadap Jamur Patogen *Fusarium oxysporum* Asal Akasia (Dibimbing oleh **DR.IR. A. MUSLIM, M. AGR**).

Akasia (*Acacia mangium*) merupakan salah satu spesies akasia yang umum digunakan dalam program pembangunan hutan tanaman di Asia dan Pasifik. Akasia jenis ini memiliki pertumbuhan pohon yang cepat serta memiliki kualitas kayu yang baik dan kemampuan toleransinya terhadap jenis tanah dan lingkungan. Salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya produktivitas disebabkan banyak faktor seperti kondisi cuaca yang kurang mendukung, kekurangan air, pemupukan tidak sesuai dosis dan adanya gangguan dari Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). *Fusarium oxysporum* banyak ditemukan menyerang tanaman akasia dipersemaian dan merupakan patogen tular tanah yang menyebabkan *damping-off* di areal persemaian. Pengendalian terhadap patogen tular tanah (*soil born*) dapat dilakukan secara kimia maupun hayati. Namun, pengendalian patogen tular tanah menggunakan fungisida kimia lebih banyak menimbulkan dampak negatif dibandingkan dampak positif sehingga diperlukan penelitian lanjutan tentang agensia hayati yang dapat menekan dan mengurangi tingkat keparahan serangan patogen.

Penelitian ini menggunakan metode Eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Metode yang digunakan adalah eksplorasi dan uji virulensi. Eksplorasi jamur endofit dari jaringan tanaman akasia yaitu *Acacia mangium* serta tanah perakarannya kemudian jamur yang didapat diidentifikasi secara morfologi. Dari hasil eksplorasi yang dilakukan didapatkan 3 jenis isolat antagonis berbeda. Metode dual culture dilakukan untuk mengamati langsung interaksi antara jamur isolat antagonis dan jamur *F.oxysporum* dengan menanamnya secara bersamaan didalam cawan petri yang sama.

Hasil isolasi jamur endofit dan jamur tanah rhizosfer didapat 3 jamur berbeda. Ketiga jamur itu adalah *Trichoderma* sp., *Penicillium* sp. dan *Aspergillus* sp. *Trichoderma* sp. Menunjukkan skor tertinggi dalam uji tipe interaksi jamur dan *Aspergillus* sp. dengan skor terendah yaitu 1 sedangkan *Trichoderma* sp. dengan skor 3. Persentase penghambatan pertumbuhan *F. oxysporum* pada perlakuan *Penicillium* sp. adalah sebesar 10,44%, *Aspergillus* sp. 5,86% dan *Trichoderma* sp. 13,28%.

**Kata kunci:** Akasia, Jamur Antagonis, *Fusarium oxysporum*.

**SKRIPSI**

**INTERAKSI JAMUR ENDOFIT DAN JAMUR TANAH  
RIZHOSFER TANAMAN AKASIA TERHADAP  
JAMUR PATOGEN *Fusarium oxysporum* ASAL  
AKASIA**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian  
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya**



**Yuliza Fitriani  
05081381722040**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**INTERAKSI JAMUR ENDOFIT DAN JAMUR TANAH  
RIZHOSFER TANAMAN AKASIA TERHADAP  
JAMUR PATOGEN *Fusarium oxysporum* ASAL  
AKASIA**

SKRIPSI

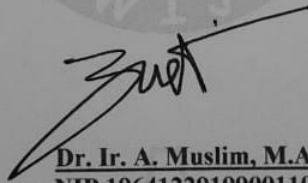
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian Pada  
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

**Yuliza Fitriani**  
**05081381722040**

Indralaya, Januari 2021

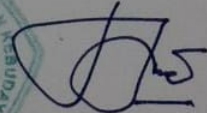
Pembimbing



**Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr**  
**NIP 196412291990011001**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian Unsri



**Prof. Dr. Ir. Andy Mulvana, M.S**  
**NIP 1960120221986031003**

Skripsi dengan judul "Interaksi Jamur Endofit dan Jamur Tanah Rizhosfer Tanaman Akasia terhadap Jamur Patogen *Fusarium oxysporum* Asal Akasia" oleh Yuliza Fitriani telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr. Ketua (.....)  
NIP 196412291990011001
2. Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S Sekretaris (.....)  
NIP 196205181987032002
3. Dr. Ir. Chandra Irsan, M. Si. Anggota (.....)  
NIP 196502191989031004

Indralaya, Januari 2021  
Ketua Jurusan  
Hama dan Penyakit Tumbuhan



Dr. Ir. Suparman SHK  
NIP 196001021985031019

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yuliza Fitriani

Nim : 05081381722040

Judul : Interaksi Jamur Endofit dan Jamur Tanah Rizhosfer Tanaman Akasia terhadap Jamur Patogen *Fusarium oxysporum* Asal Akasia

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang di muat didalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervise pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam laporan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Januari 2021



Yuliza Fitriani  
NIM:05081381722040

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di kota yang terkenal sejuk dengan kebun teh dan Gunung dempo serta tempat wisatanya yang kaya yaitu Kota Pagar Alam, pada tanggal 12 Januari 2000 dan merupakan anak bungsu dari enam bersaudara. Terlahir dari Orang tua yang bernama Yahudin dan Mastuti.

Riwayat pendidikan penulis dimulai dari tahun 2005, penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar di MIN Muara sibam tamat pada tahun 2011, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 3 Kota Pagar Alam tamat pada tahun 2011 dan Sekolah Menengah Atas di SMA Rujukan Negeri 1 Pagar Alam tamat pada tahun 2014. Penulis melanjutkan studi ke jenjang yang lebih tinggi lagi, pada tahun 2017 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur Ujian Seleksi Mandiri (USM) Tertulis.

Selama menjadi mahasiswa di Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya penulis tercatat menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPRO). Penulis juga dipercaya menjadi Sekretaris Departemen Wirausaha di KMBP (Keluarga Mahasiswa Besemah Pagar Alam) Masa jabatan 2019-2020.



## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim. Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia yang diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr. selaku pembimbing atas kesabaran dan perhatiannya telah memberikan arahan dan bimbingan mulai dari awal perencanaan, pelaksanaan hingga analisis hasil dari penelitian sampai akhir penyusunan dan penulisan dalam bentuk skripsi ini.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan juga untuk kedua orang tua yang dan saudara penulis yang memberikan do'a dan dukungan semangat yang tiada henti sehingga melancarkan penyelesaian skripsi ini.

Terima kasih juga penulis sampaikan kepada para sahabat dan rekan saya, keluarga besar jurusan ilmu hama dan penyakit tumbuhan mulai dari Dosen-dosen, kakak tingkat, terkhusus sahabat penulis Hapizo, Silpi, Nabila, Ajeng, Meirisa, Hanny, Amik, Miftah, dan Bombom serta Pengurus laboratorium, pengurus administrasi dan pegawai-pegawai yang membantu dalam menyelesaikan penelitian ini. Mudah-mudahan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Indralaya, Januari 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Hipotesis .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tanaman Akasia ( <i>Acacia mangium</i> ) .....	4
2.2 Klasifikasi Tanaman Akasia .....	4
2.3 Morfologi Tanaman Akasia .....	4
2.3.1 Akar .....	4
2.3.2 Daun .....	5
2.3.3 Batang .....	6
2.3.4 Bunga .....	6
2.3.5 Buah dan Biji .....	7
2.4 Syarat Tumbuh Akasia .....	8
2.5 Jamur Fusarium sebagai Penyakit pada Tanaman .....	8
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Tempat dan Waktu .....	10
3.2 Alat dan Bahan .....	10
3.3 Metode Penelitian .....	10
3.4 Cara Kerja .....	10

3.4.1 Pengambilan Sampel di lapangan .....	10
3.4.2 Isolasi jamur Tanah Rhizosfer .....	11
3.4.3 Isolasi Jamur Endofit Tanaman akasia .....	11
3.4.4 Uji Antagonis Jamur .....	11
3.4.5 Identifikasi Jamur yang ditemukan .....	12
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil .....	13
4.1.1 Isolasi Jamur Endofit dan Jamur Tanah Rhizosfer Tanaman Akasia .....	13
4.1.2 Tipe Interaksi dan Mekanisme Antagonis Jamur .....	14
4.1.3 Antagonisme Jamur Endofit dan Tanah Rhizosfer terhadap <i>Fusarium oxysporum</i> .....	15
4.2 Pembahasan .....	16
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan .....	19
5.2 Saran .....	19
DAFTAR PUSTAKA .....	20
LAMPIRAN .....	23

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
4.1 Luas hambatan pertumbuhan <i>Fusarium oxysporum</i> dengan perlakuan berbeda .....	13
4.2 Karakteristik koloni jamur antagonis <i>Penicillium</i> sp., <i>Aspergillus</i> sp., dan <i>Trichoderma</i> sp. ....	14
4.3 Persentase penghambatan pertumbuhan <i>Fusarium oxysporum</i> dengan perlakuan <i>Penicillium</i> sp., <i>Aspergillus</i> sp. dan <i>Trichoderma</i> sp. ....	15

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
2.1. Akar Tunggang .....	5
2.2. Daun Akasia .....	5
2.3. Batang Akasia .....	6
2.4. Bunga Akasia .....	7
2.5. Buah dan Biji Akasia .....	7
3.1. Tipe Interaksi Mikroorganisme pada media agar .....	12
4.1. Bentuk Interaksi jamur <i>F. oxysporum</i> dengan setiap Perlakuan .....	14

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
1. Data hasil pengamatan ulangan ke-1 .....	23
2. Data hasil pengamatan ulangan ke-2 .....	23
3. Data hasil pengamatan ulangan ke-3 .....	24
4. Data hasil pengamatan ulangan ke-4 .....	25
5. Data hasil pengamatan ulangan ke-5 .....	26
6. Media PDA yang digunakan dalam penelitian .....	27
7. Akar Tanaman Akasia yang digunakan .....	27
8. Batang Tanaman Akasia yang digunakan .....	27
9. Proses perendaman batang pada larutan alkohol dan aquades .....	27
10. Proses eksplorasi jamur antagonis endofit akasia .....	28
11. Biakan <i>Fusarium oxysporum</i> yang telah diremajakan .....	28
12. Pengujian jamur antagonis secara in vitro .....	28

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar penduduknya bermata pencaharian sebagai petani atau bercocok tanam. Tanaman akasia (*Acacia mangium* wild.) merupakan jenis tanaman hutan yang dapat tumbuh dengan cepat pada lahan yang tidak subur dan tidak begitu terpengaruh oleh jenis tanah. Kayu akasia banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk pembuatan kertas atau pulp serta menjadi bahan baku meubel. Kayu akasia ini digunakan dalam pembuatan kerangka pintu, jendela dan peti/kotak (Elfarisma *et al.* 2016). Menurut Elfarisma (2016) untuk meningkatkan produksi tanaman akasia dapat dilakukan dengan usaha intensifikasi pertanian dan ekstensifikasi. Usaha intensifikasi pertanian dapat dilakukan dengan cara menciptakan varietas-varietas unggul yang mampu meningkatkan produksi per tahun. Usaha ekstensifikasi dapat dilakukan dengan melakukan perluasan areal pertanian tanaman akasia. Memperbanyak lahan marginal dapat menjadi alternatif bagi para petani untuk menyalahi lahan yang semakin berkurang. Salah satu lahan yang dapat dimanfaatkan yaitu tanah yang memiliki kadar salinitas yang tinggi.

Akasia (*Acacia mangium*) merupakan salah satu spesies akasia yang umum digunakan dalam program pembangunan hutan tanaman di Asia dan Pasifik. Akasia jenis ini memiliki pertumbuhan pohon yang cepat serta memiliki kualitas kayu yang baik dan kemampuan toleransinya terhadap jenis tanah dan lingkungan (Sulendra *et al.*, 2017). Di Indonesia, lahan akasia (*Acacia mangium*) sendiri sekitar 1,3 juta hektar dibangun dengan tujuan produksi kayu kertas atau pulp (Departemen Hutan, 2003). Salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya produktivitas disebabkan banyak faktor seperti kondisi cuaca yang kurang mendukung, kekurangan air, pemupukan tidak sesuai dosis dan adanya gangguan dari Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Penyakit memegang peranan penting dalam proses pertumbuhan, perkembangan dan produksi suatu tanaman (Agustina, *et al.* 2019). Penyakit dapat menyebabkan turunnya produktivitas tanaman atau menyebabkan kematian pada tanaman tersebut.

Menurut Hardiyanto dan Arisman (2004) Akasia merupakan jenis pohon yang penting di industri perhutanan, *Acacia mangium* memiliki banyak keunggulan seperti pertumbuhan tanaman yang cepat, karakteristik kayunya yang cocok untuk *pulp* dan kertas, bahan konstruksi, dan arang. Untuk memenuhi ketersediaan bahan baku, benih akasia yang baik sangat dibutuhkan untuk mencapai target produksi maksimal (Widyastuti *et al*, 2013). Ketersediaan benih *A. mangium* yang baik diawali dengan ketersediaan semai yang sehat terutama dari serangan penyakit di persemaian. *A. mangium* dipersemaian sangat rentan terhadap patogen tular tanah, *Fusarium oxysporum* merupakan salah satu patogen tular tanah (*soil born*) yang banyak ditemukan menyerang di areal persemaian (Tasik *et al*, 2015). Jamur fusarium juga dilaporkan menyebabkan tanaman perkebunan khususnya pada Bibit *A. mangium*, *Pinus merkusii*, *P. Pinea*, *Eucalyptus viminalis* (Widyastuti *et al*, 2013).

Pengendalian terhadap patogen tular tanah (*soil born*) dapat dilakukan secara kimia maupun hayati (Tasik *et al*, 2015). Namun, pengendalian patogen tular tanah menggunakan fungisida kimia lebih banyak menimbulkan dampak negatif dibandingkan dampak positif (Widyastuti, 2007). Penggunaan fungisida kimia sintetis dalam mengendalikan layu fusarium memberikan dampak negatif bagi ekosistem. Penggunaan fungisida kimia sintetis dalam jangka panjang dapat mengancam dan merusak ekosistem (Mahartha, *et al*. 2013). Penggunaan fungisida kimia sintetis dapat membahayakan serta mengganggu proses biokimiawi yang dilakukan mikroorganisme tanah (Yulipriyanto, 2010). Sementara, pengendalian secara hayati memiliki dampak negatif dan resiko yang kecil atau hampir tidak ada karena metode pengendalian ini menggunakan mikroorganisme yang bermanfaat termasuk mikroorganisme antagonis (Widyastuti, 2007).

Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan penelitian terhadap jamur antagonis yang berpotensi dapat menghambat dan menekan pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* untuk mengurangi penggunaan fungisida dalam pengendaliannya.



## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah jamur endofit dan tanah rhizosfer apa saja yang terdapat pada jaringan tanaman akasia, Apakah jamur antagonis endofit dan tanah rhizosfer dari akasia dapat menghambat pertumbuhan jamur patogen *F. oxysporum*.

## **1.3 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui jamur antagonis endofit dan tanah rhizosfer apa saja yang terdapat di jaringan tanaman akasia
- b. Untuk mengetahui seberapa besar efektivitasnya dalam menekan pertumbuhan jamur patogen *F. oxysporum*.

## **1.4 Hipotesis**

Adapun hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah :

1. Diduga beberapa jamur antagonis akan ditemukan pada jaringan dan tanah rhizosfer dan diduga bervariasi efektif dalam menekan pertumbuhan jamur patogen *F. oxysporum*.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan memberikan informasi serta pengetahuan kepada masyarakat mengenai Spesies Jamur antagonis endofit dan tanah rhizosfer asal tanaman akasia yang berpotensi sebagai pengendali hayati untuk mengurangi kerugian secara ekonomi yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Dina., Triasih, U., Mutia, E.D., dan Rudi, Cahyo.W. 2019. Potensi Jamur Antagonis Dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur *Botryodiplodia Theobromae* Penyebab Penyakit Busuk Batang Pada Tanaman Jeruk. *Jurnal Agronida Vol. 5 No. 1 Hal: 1-6*.
- Ainy, Erny.Q., R, Ratnayani., dan L, Susilawati. 2015. Uji Aktivitas Antagonis *Trichoderma Harzianum* 11035 terhadap *Colletotrichum capsici* TCKR2 dan *Colletotrichum acutatum* TCK1 Penyebab Antraknosa pada Tanaman Cabai. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS 2015 Hal:892-897*.
- Amaria, W., Efi, taufiq., Rita, Harni. 2013. Seleksi dan Identifikasi Jamur Antagonis Sebagai Agens Hayati Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*) Pada Tanaman Karet. *Buletin RISTRI 4 (1): 55-64*.
- Ariska, N. Lola, A.Y. dan Chairudin. 2018. Eksplorasi Dan Identifikasi Cendawan Antagonis Terhadap Jamur Akar Putih (*Rigidoporus lignosus*) Pada Tanaman Pala (*Myristica fragrans* Houutt). *Jurnal Agrotek Lestari Vol. 5, No. 2 Hal: 29-39*.
- Barnett, H.L. dan B.B. Hunter. 2000. *Illustrated Genera Of Imperfect Fungi. Third Edision*. Buergess Publishing Company.
- Chehri, K., Saeed, T.J., Kasa, R.N.R., Saeed, A. dan Baharuddin, S. 2010. Occurrence of *Fusarium* spp. and Fumonisin in stored wheat grains marketed in Iran. *Toxins, vol. 2, pp. 2816-23*.
- Dwiastuti, M.E., Fajri, M.N. dan Yunimar. 2015. Potensi *Trichoderma* spp. sebagai Agens Pengendali *Fusarium* spp. Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Stroberi (*Fragaria x ananassa* Dutch.). *Jurnal Hortikultura Vol. 25 No. 4, Hal: 331-339*.
- Elfarisma., Niaga, H., Puspitasari, R.T. 2016. Toleransi Tanaman Akasia (*Acacia mangium* Wild.) Terhadap Tingkat Salinitas Di Pembibitan. *Jurnal Daun Vol. 3(2): 54-62*
- Gandjar, I. dan W, Syamsurizal. 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Yayasan Obor Indonesia: Jakarta.
- Halwiyah, N., Ferniyah, R.S., Budi, R., dan Susiana, P. 2019. Uji Antagonisme Jamur Patogen *Fusarium solani* Penyebab Layu pada Tanaman Cabai dengan Menggunakan *Beauveria bassiana* Secara *In Vitro*. *Jurnal Akademia Biologi Vol. 8 No. 2 Hal: 8-17*.

- Heriyanto. 2019. Kajian Pengendalian Penyakit Layu *Fusarium oxysporum* Dengan *Trichoderma* sp. Pada Tanaman Cabai. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Vol. 26, No. 2 Hal: 26-35.*
- Hutabalian, M.,M.,I.Pinem., dan Syahrial Oemry. 2015. Uji Antagonisme Beberapa Jamur Saprofit dan Endofit dari Tanaman Pisang terhadap *Fusarium oxysporum* f.sp. cubens di Laboratorium. *Jurnal Online Agroekoteknologi Vol.3, No.2 : 687- 695.*
- Kurnia, A.T., M, I. Pinem., dan S, Oemry. 2014. Penggunaan Jamur Endofit untuk Mengendalikan *Fusarium oxysporum* f.sp. capsici dan *Alternaria solani* Secara *in Vitro*. *Jurnal Online Agroekoteknologi Vol.2, No.4 : 1596 - 1606.*
- Mahartha, K.A., Khamdan, K., Gusti, N.A.S.W. 2013. Uji Efektivitas Rizobakteri sebagai Agen Antagonis terhadap *Fusarium oxysporum* f.sp. capsici Penyebab Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika Vol. 2, No. 3 Hal: 145-154.*
- Nair K.S.S dan Sumardi 2000. *Insect pests and disease of major plantation species*. CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Naully, Dahlia. 2016. Fluktuasi Dan Disparitas Harga Cabai Di Indonesia. *Jurnal Agrosains dan Teknologi, Vol. 1 No. 1 Hal: 56-69.*
- Ningsih,H. U.S. Hastuti.,dan D. Listyorini.2016. Kajian Antagonis *Trichoderma* Spp. terhadap *Fusarium Solani* Penyebab Penyakit Layu Pada Daun Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) Secara *in Vitro*. *Proceeding Biology Education Conference, Vol 13(1) 2016: 814-817.*
- Nurzannah, S.E., Lisnawita dan Darma Bakti. 2014. Potensi Jamur Endofit Asal Cabai Sebagai Agens Hayati Untuk Mengendalikan Layu Fusarium (*Fusarium oxysporum*) Pada Cabai Dan Interaksinya. *Jurnal Online Agroekoteknologi Vol.2 No.3 Hal: 1230-1238.*
- Ramadhina, A., Lisnawita., dan L, Lahmuddin. 2013. Penggunaan Jamur Antagonis *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. Untuk Mengendalikan Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Online Agroekoteknologi Vol.1, No.3, Hal: 702-710.*
- Rochmah, N. 2014. *Morfologi dan Anatomi Tanaman Akasia (Acacia mangium)*. SKRIPSI: UIN Sultan Syarif Kasim II Riau
- Semangun, H. 2000. *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura Di Indonesia Edisi ke-4*. Gadjah Mada University: Yogyakarta.
- Sein, C.C., R. Mitlöhner. 2011. *Acacia mangium* Willd. *Ecology and silviculture in Vietnam*. Center for International Forestry Research (CIFOR).

- Skidmore, A.M. and C.H. Dickinson. 1976. Colony interaction and hyphal interference between *Septoria nodorum* and phylloplane fungi. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 66:57-64
- Suharna, nandang. 2003. Interaksi Antara *Trichoderma harzianum*, *Penicillium* sp. Dan *Pseudomonas* sp. Serta Kapasitas Antagonismenya Terhadap *Phytophthora capsici* In Vitro. *Berita Biologi*, Vol. 6, No. 6:747-753.
- Sumardi. dan Muharam. 2005. *Budidaya Tanaman Cabai Merah*. Panduan Teknis PTT Cabai No. 2 Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sumarno. 2011. *Mengatasi Gejolak Harga Cabai Dengan Menerapkan Manajemen Produksi*. Sinartani.
- Sunarwati D & R Yoza. 2010. Kemampuan *Trichoderma* dan *Penicillium* dalam Menghambat Pertumbuhan Cendawan Penyebab Penyakit Busuk Akar Durian (*Phytophthora palmivora*) secara *In Vitro*. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. *Seminar Nasional Program dan Strategi Pengembangan Buah Nusantara. Solok, 10 Nopember 2010. 176-189.*
- Sulendra, S., Suryantini, R., dan Reine, S.W. 2017. Ketahanan Semai Akasia (*Acacia mangium*) Pada Variasi Umur Terhadap Infeksi *Ganoderma* spp. *Jurnal Hutan Lestari Vol. 5 (3) : 653 - 658.*
- Sutejo, A.M., Priyatmojo, A., dan A, Widodo. 2008. Identifikasi Morfologi Beberapa Spesies Jamur Fusarium. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia Vol. 14 (1): 7-13.*
- Tasik, S., Widyastuti, S.M., dan Harjono. 2015. Mekanisme Parasitisme *Trichoderma Harzianum* Terhadap *Fusarium Oxysporum* Pada Semai *Acacia mangium*. *Jurnal HPT Tropika Vol. 15(1): 72-80.*
- Widyastuti, S.M., Tasik, S., and Harjono. 2013. Infection Process Of *Fusarium oxysporum* Fungus: A Cause Of Damping-off On *Acacia mangium*'s Seedlings. *Agrivita Vol. 35(2): 110-118.*
- Wahyuningtyas, L. 2014. *Botani Tanaman Akasia*. SKRIPSI: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Winarto, Trizella. dan Yenny, Liswarni. 2019. Eksplorasi Jamur Antagonis Terhadap Nematoda Bengkak Akar (*Meloidogyne* spp.) dari Rizosfer Tanaman Tomat. *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON Vol. 5, No. 2 Hal: 194-198.*
- Yulipriyanto, M. 2010. *Biologi Tanah Dan Penerapannya*. Graha Ilmu: Jakarta.