

SKRIPSI

**UJI BAKTERI ANTAGONIS TERHADAP
PERKEMBANGAN PENYAKIT BUSUK PANGKAL
BATANG KELAPA SAWIT (*Ganoderma boninense* Pat.)
DI LABORATORIUM**

***SCREENING OF ANTAGONISTIC BACTERIAL TO BASAL
STEM ROT ON PALM OIL (*Ganoderma boninense* Pat.) IN
LABORATORY***



**Nadiatul Ummi
05071381419159**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

SUMMARY

NADIATUL UMMI. Screening Of Antagonistic Bacterial To Basal Stem rot On Palm Oil (*Ganoderma boninense* Pat.) In Laboratory (Supervised by Mulawarman)

This study was aimed to know the ability of antagonistic bacterial of *G.boninense*, in vitro method. This research was conducted at Neamtology Laboratory, Department of Plant Pest and Disease, Agriculture Faculty, Sriwijaya University, Indralaya from September to December 2017. This research used Completely Randomized Design (CRD) with 7 treatment and 4 replication. First until six treatment used isolate A-F and seventh as control. Result showed Isolat C from genus *Pseudomonas* sp, can inhibit the growth of fungus *G.boninense* in vitro with highest percentage of inhibition 62.00% while treatment of isolate A B D E F with lowest inhibition growth 9.00%, 18.75%, 8.75%, 15.00%, and 16.68%

Keywords: *G.boninense*, *Pseudomonas* sp, antagonistic bacterial

RINGKASAN

NADIATUL UMMI. Uji Bakteri Antagonis terhadap Perkembangan Penyakit Busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit (*Ganoderma boninense* Pat.) di Laboratorium (Dibimbing oleh **MULAWARMAN**).

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kemampuan bakteri antagonis menekan perkembangan *G.boninense* secara *in vitro*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Nematologi, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Indralaya dari September 2017 sampai Desember 2017. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL), terdiri dari 7 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan pertama hingga perlakuan 6 dengan perlakuan Isolat A-F dan perlakuan ketujuh sebagai kontrol. Hasil penelitian diperoleh Isolat C dari genus *Pseudomonas* sp. dapat menekan pertumbuhan jamur *G.boninense* secara *in vitro* dengan presentase hambat tertinggi 62.005% sedangkan perlakuan isolat A B D E F dengan daya hambat rendah 9,00 %, 18,75% ; 8,75%; 15, 00%; 16, 68%

Kata kunci: *G.boninense*. *Pseudomonas* sp. bakteri antagonis

SKRIPSI

**UJI BAKTERI ANTAGONIS TERHADAP PERKEMBANGAN
PENYAKIT BUSUK PANGKAL BATANG KELAPA SAWIT
(*Ganoderma boninense* Pat.) DI LABORATORIUM**

***SCREENING OF ANTAGONISTIC BACTERIAL TO BASAL
STEM ROT ON PALM OIL (*Ganoderma boninense* Pat.) IN
LABORATORY***

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian



Nadiatul Ummi
05071381419159

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

UJI BAKTERI ANTAGONIS TERHADAP
PERKEMBANGAN PENYAKIT BUSUK PANGKAL
BATANG KELAPA SAWIT (*Ganoderma boninense* Pat.)
DI LABORATORIUM

SKRIPSI


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

Oleh:

Nadiatul Ummi
05071381419159


Indralaya, Agustus 2018

Pembimbing


Dr. Ir. Mulawarman, M.Sc.
NIP 196709031993021001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian




Prof. Dr. Ir. Andi Mulvana, M. Sc.
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan Judul "Uji Bakteri Antagonis terhadap Perkembangan Penyakit Busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit (*Ganoderma boninense* Pat.) di Laboratorium" Oleh Nadiatul Ummi telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 Juli 2018 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Mulawarman, M.Sc.
NIP 196709031993021001

Ketua



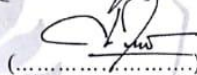
2. Dr. Ir. Arinafril
NIP 196504061990031003

Sekretaris



3. Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si.
NIP 196502191989031004

Anggota



4. Dr. Ir. Suparman SHK.
NIP 196001021985031019

Anggota




5. Ir. Effendy TA, M.Si.
NIP 195406121984031002


Anggota




Koordinator Program Studi
Proteksi Tanaman


Dr. Ir. Suparman SHK
NIP 196001021985031019

Indralaya, Agustus 2018
Koordinator Program Studi
Agroteknologi


Dr. Ir. Munandar, M.Agr.
NIP 196012071985031005

Mengetahui,
Dudidaya Pertanian


Ir. Agus Sulaiman, M.Si.
NIP 195908201986021001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nadiatul Ummi

NIM : 05071381419159

Judul : Uji Bakteri Antagonis terhadap Perkembangan Penyakit Busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit (*Ganoderma boninense* Pat.) di Laboratorium

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam Skripsi ini merupakan hasil penelitian atau pengamatan saya sendiri dibawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya untuk plagiasi dalam laporan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

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



Inderalaya, Agustus 2018



Nadiatul Ummi

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir pada 24 April 1997. Anak dari pasangan suami istri Ayah bernama Ahmad Syazili, dan Ibu bernama Fitriana. Penulis beralamatkan di Desa Tanjung seteko, kecamatan Indralaya, Kabupaten Ogan ilir. Penulis anak pertama dari 4 bersaudara. Riwayat pendidikan tahun 2002, penulis bersekolah di MI.Piat Tanjung Seteko, selama 6 tahun dan tamat di tahun 2008. Di tahun yang sama di MtsN Sakatiga selama 3 tahun. 2011 penulis melanjutkan sekolah di MAN Sakatiga. 2014 penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Sriwijaya, Fakultas Peratanian, Program Studi Agroekoteknologi diterima melalui jaur Ujian Seleksi Mandiri (USM). Pada tahun 2016 penulis memilih bidang Peminatan Hama dan Penyakit Tumbuha Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Selama menjadi mahasiswa penulis tercatat sebagai anggota organisasi Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi (HIMAGROTEK) dan Himpunan Mahasiswa Proteksi (HIMAPRO)

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, segala Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahuwata'ala, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Uji Bakteri Antagonis terhadap Perkembangan Penyakit Busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit (*Ganoderma boninense* Pat.) di Laboratorium" dan shalawat beserta salam penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Mulawarman, M.Sc. selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dari awal penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini. Seluruh tim penguji Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si., Dr. Ir. Suparman, SHK dan Ir. Effendy TA, M.Si yang telah memberikan saran dan kritik untuk skripsi ini.

Ucapan terimakasih sebesar besarnya kepada orang tua penulis yaitu bapak Ahmad Syazili dan Ibu Fitriana yang telah banyak membantu baik moril dan adidik penulis Maisun, Fawaz, dan Iza. Ucapan terimakasih sebesar-besarnya penulis sampaikan untuk Miftahul Karimah, Eva Lestari, Ria Okta v., Nina Sri Y., Kharis Edi W., Wahyu H., M. Deni, Marwan N., Habibulloh., Deri M. dan terimakasih untuk Rendy Febriasyah, Habib Abdul A., telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih banyak kekurangan sehingga penulis berharap kritik dan saran yang membangun guna menyempurnakan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Agustus 2018

Nadiatul Ummi

Universitas Sriwijaya

DAFTAR ISI

	Halaman
RIWAYAT HIDUP.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Hipotesis.....	3
1.5. Manfaat Kegiatan.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Klasifikasi <i>Ganoderma boninense</i>	4
2.2. Morfologi.....	4
2.3. Patogenitas <i>Ganoderma boninense</i>	5
2.4. Gejala Serangan.....	5
2.5. Pengendalian hayati menggunakan bakteri antagonis.....	7
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	8
3.1. Tempat dan Waktu.....	8
3.2. Alat dan Bahan.....	8
3.3. Metode Pelaksanaan.....	8
3.4. Cara Kerja.....	8
3.4.1. Perbanyakkan <i>Ganoderma boninense</i>	8
3.4.2. Perbanyakkan Isolat Bakteri Antagonis.....	8
3.4.3. Uji Antagonis Bakteri.....	9
3.5. Peubah Yang diamati.....	9
3.5.1. Persentasi Hambatan.....	9

	Halaman
3.5.2 Pengamatan Interaksi Rhizobakteri Terhadap Jamur <i>Ganoderma boninense</i>	10
3.6. Analisis Data	10
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	11
4.1. Hasil	11
4.1.1. Presentase Hambatan.....	11
4.1.2. Interaksi Rhizobakteri terhadap <i>Ganoderma boninense</i>	13
4.2 Pembahasan.....	13
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	16
5.1. Kesimpulan.....	16
5.2. Saran.....	16
DAFTAR PUSTAKA.....	17
LAMPIRAN.....	18

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1. Presentase daya hambat isolat bakteri antagonis pada hari keenam terhadap pertumbuhan hifa <i>Ganoderma boninense</i>	11
4.2. Presentase daya hambatisolat bakteri antagonis hari ketujuh terhadap pertumbuhan hifa <i>Ganoderma boninse</i>	12

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
4.1. Presentase hambatan bakteri antagonis terhadap perkembangan <i>Ganoderma boninense</i> hari pertama sampai ketujuh.....	12
4.2. Uji antagonis isolat bakteri terhadap <i>Ganoderma boninense</i>	13

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1a. Daya hambatan hari pertama bakteri antagonis terhadap <i>Ganoderma boninense</i>	19
1b. Daya hambat hari pertama transformasi Arscin rhizobakteri terhadap jamur <i>Ganoderma boninense</i>	19
1c. Daya hambat hari pertama hasil transformasi Arscin rhizobakteri terhadap jamur <i>Ganoderma boninense</i>	19
1d. Analisis sidik ragam daya hambatan hari pertama bakteri antagonis terhadap jamur <i>Ganoderma boninense</i>	19
2a. Daya hambatan hari kedua bakteri antagonis terhadap jamur <i>Ganoderma boninense</i>	20
2b. Daya hambat hari kedua transformasi arscin bakteri antagonis terhadap jamur <i>Ganoderma boninense</i> ,.....	20
2c. Daya hambat hari kedua hasil transformasi arscin bakteri antagonis terhadap <i>Ganoderma boninense</i>	20
2d. Analisis sidik ragam daya hambatan hari kedua bakteri antagonis terhadap jamur <i>Ganoderma boninense</i>	20
3a. Daya hambatan hari ketiga bakteri antagonis terhadap jamur <i>Ganoderma boninense</i>	21
3b. Daya hambat hari ketiga transformasi arscin bakteri antagonis terhadap jamur <i>Ganoderma boninense</i>	21
3c. Daya hambat hari ketiga hasil transformasi arscin bakteri antagonis terhadap <i>Ganoderma boninense</i>	21
3d. Analisis sidik ragam daya hambatan hari ketiga bakteri antagonis terhadap jamur <i>Ganoderma boninense</i>	21
4a. Daya hambatan hari keempat bakteri antagonis terhadap jamur <i>Ganoderma boninense</i>	22
4b. Daya hambat hari keempat transformasi arscin bakteri antagonis terhadap jamur <i>Ganoderma boninense</i>	22
4c. Daya hambat hari keempat hasil transformasi arscin bakteri antagonis terhadap jamur <i>Ganoderma boninense</i>	22
4d. Analisis sidik ragam daya hambatan hari empat bakteri antagonis terhadap jamur <i>Ganoderma boninense</i>	22
5a. Daya hambatan hari kelima bakteri antagonis terhadap jamur <i>Ganoderma boninense</i>	23
5b. Daya hambat hari kelima transformasi arscin bakteri antagonis terhadap jamur <i>Ganoderma boninense</i>	23

	Halaman
5c. Daya hambat hari kelima hasil transformasi arscin bakteri antagonis terhadap jamur <i>Ganoderma boninense</i> ,.....	23
5d. Analisis sidik ragam daya hambatan hari kelima bakteri antagonis terhadap jamur <i>Ganoderma boninense</i>	23
6a. Daya hambatan hari keenam bakteri antagonis terhadap jamur <i>Ganoderma boninense</i>	24
6b. Daya hambat hari keenam transformasi arscin bakteri antagonis terhadap jamur <i>Ganoderma boninense</i>	24
6c. Daya hambat hari keenam hasil transformasi arscin bakteri antagonis terhadap jamur <i>Ganoderma boninense</i>	24
6d. Analisis sidik ragam daya hambatan hari keenam bakteri antagonis terhadap jamur <i>Ganoderma boninense</i>	24
7a. Daya hambatan hari ketujuh bakteri antagonis terhadap jamur <i>Ganoderma boninense</i>	25
7b. Daya hambat hari ketujuh transformasi arscin bakteri antagonis terhadap jamur <i>Ganoderma boninense</i>	25
7c. Daya hambat hari ketujuh hasil transformasi arscin bakteri antagonis terhadap jamur <i>Ganoderma boninense</i>	25
7d. Analisis sidik ragam daya hambatan hari ketujuh bakteri antagonis terhadap jamur <i>Ganoderma boninense</i>	25

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) adalah tanaman perkebunan penting penghasil minyak makanan, minyak industri, maupun bahan bakar nabati (biodiesel). Indonesia adalah penghasil minyak kelapa sawit kedua dunia setelah Malaysia. Pertumbuhan kelapa sawit sering terkendala akibat pengelolaannya belum optimal sehingga mempengaruhi hasil produksi kelapa sawit (Kuswanto *et al.*, 2008) . Salah satu kendala pada perkebunan kelapa sawit adalah penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan oleh *Ganoderm* sp.

Penyakit busuk pangkal batang kelapa sawit yang disebabkan jamur *Ganoderma boninense* merupakan penyakit utama di perkebunan kelapa sawit di Indonesia dan Malaysia. Penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan oleh *Ganoderma* sudah sangat berbeda dengan apa yang terjadi beberapa dekade lalu atau awal pengusahaan perkebunan kelapa sawit. Perbedaan tersebut terjadi dari aspek kejadian penyakit, distribusi gejala dan patogenesitas. Secara umum, distribusi penyakit sudah menyebar ke seluruh Indonesia, penyakit menjadi lebih berat dan infeksi semakin cepat (Susanto *et al.*, 2013). Penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan oleh *Ganoderma* bukanlah penyakit baru pada tanaman kelapa sawit dan palem-palem lainnya. Di Republik Kongo, Afrika Barat sejak tahun 1915 penyakit ini sudah menyerang kelapa sawit. Kemudian menyerang kelapa sawit umur 25 tahun di Malaysia 15 tahun kemudian. Semakin meningkatkannya perkembangan perkebunan kelapa sawit, maka BPB semakin menyerang pada tanaman yang masih muda (Balai Litbang Pertanian, 2012).

Serangan *G. boninense* menyebabkan terhambatnya pertumbuhan, warna daun menjadi pucat, dan busuk pada batang tanaman. Pada tanaman dewasa, semua pelepah menjadi pucat, semua daun dan pelepah mengering, dan tanaman akan mati (Dis TPHP Bengkulu, 2016).

Dalam pengendalian penyakit busuk pangkal batang diperlukan teknik yang tepat terutama pengendalian yang bersifat ramah lingkungan seperti dengan pengendalian hayati. Pengendalian hayati merupakan pengendalian penyakit yang

ramah lingkungan karena bersifat tidak membahayakan kehidupan makhluk hidup dan lingkungan. Pengendalian *G. boninense* secara hayati dapat dilakukan dengan cara pemanfaatan mikroorganisme atau mikrobial antagonis merupakan pilihan alternatif yang dapat meminimalkan gangguan terhadap keseimbangan biologis disamping menurunkan biaya pengendalian (Herliyana *et al.*, 2013). Kelompok jamur yang telah banyak digunakan sebagai agens hayati *Trichoderma* sp., *Penicillium* sp, dan *Phytium oligandrum*. Sedangkan pada kelompok bakteri *Pseudomonas* sp, *Bacillus* sp. (Nurhayati, 2011).

Menurut Cook dan Baker dalam Sariyanto (2006), usaha penanggulangan penyakit tanaman dengan cara biologis mempunyai peluang yang cukup cerah karena organismenya telah tersedia di alam dan aktivitasnya dapat distimulasi dengan memodifikasi lingkungan maupun tanaman inang. Keuntungan dalam menggunakan mikroorganisme antagonis sebagai pengendalian biologis antara lain: aman terhadap lingkungan, tidak ada efek residu, aplikasinya bersifat berkelanjutan, sustainabel karena yang digunakan organisme hidup yang dapat memperbanyak diri sehingga dapat mengurangi aplikasi yang berulang-ulang, serta kompatibel dengan pengendalian lain.

Aplikasi bakteri antagonis *Pseudomonas* sp. sebagai agen antagonis telah memberikan harapan yang cukup baik. *Pseudomonas* sp. mampu menekan pertumbuhan jamur patogen *S. rolfisii* secara *in vitro* dan mampu menekan penyakit rebah semai pada tanaman kedelai (Abidin *et al.*, 2015). *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas* sp. juga mampu menekan penyakit bulai pada tanaman jagung.

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui potensi bakteri antagonis sebagai agensia pengendalia hayati terhadap penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan oleh patogen *Ganoderma* sp. dan diharapkan dipeoleh bakteri antagonis yang mampu sebagai pengendalian hayati jamur *Ganoderma* sp.

1.1.Rumusan masalah

Rumusan masalah pada penelitian adalah Bagaimanakah kemampuan bakteri perkembangan *G.boninense*.secara in vitro?

1.2.Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:Mengetahui kemampuan bakteri menekan perkembangan *G.boninense*secara *in vitro*.

1.3.Hipotesis

Diduga kemampuan bakteriantagonis dapat menekan perkembangan *G.boninense*. secara *in vitro*

1.4.Manfaat penelitian

Hasil penelitian dapat memberikan informasi bahwa pemberian bakteri antagonis dapat menekan perkembangan penyakit *G.boninense*

DAFTAR PUSTAKA

- Alviodinasyari R., Martina A., Lestari W. 2015. Pengendalian *Ganoderma boninense* oleh *Trichoderma* sp. SBJ8 pada Kecambah dan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Tanah Gambut. *JOM FMIPA*.2(1):99-107
- Abidin Z., Aini LQ., Abadi AL. 2015. Pengaruh Bakteri *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas* sp. Terhadap Pertumbuhan Jamur Patogen *Sclerotium rolfsii* Sacc. Penyebab Penyakit Rebah Semai Pada Tanaman Kedelai. *Jurnal HPT*.3(1):1-10
- Balai Litbang Pertanian. 2012. Pendekatan Ekologis Mengatasi Penyakit Busuk Pangkal Batang *Ganoderma* Pada Kelapa Sawit. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Bogor.
- Balai Penelitian Tanaman Hias. 2013. Mikroba Antagonis sebagai Agen Hayati Pengendali Penyakit Tanaman. Pustaka.litbang. pertanian. go.id /publikasi. Diakses 22 Juli 2018
- Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu. 2016. Pengendalian Penyakit Busuk Pangkal batang Kelapa Sawit dengan Menggunakan Agensia hayati *Trichoderma* sp. www.distphp.bengkuluprov.go.id (Diakses 16 September 2017)
- Djaenuddin N., Muis A. 2015. Karakteristik Bakteri Antagonis *Bacillus subtilis* dan Potensinya sebagai Agens Pengendali Hayati Penyakit Tanaman. Prosiding Seminar Nasional Serealia
- Djaenuddin N. 2016. Interaksi Bakteri Antagonis dengan Tanaman: Ketahanan Terinduksi pada Tanaman Jagung. *Iptek Tanaman Pangan*. 11(2):143-148
- Eliza, A. Munif² I Djatnika dan Widodo. 2006. Karakter Fisiologis dan Peranan Antibiosis Bakteri Perakaran Graminae terhadap *Fusarium* dan Pemacu Pertumbuhan Tanaman Pisang. *J. Hort*. 17(2):150-160
- Fitriani, Suryantini R, Wulandari RS. 2017. Pengendalian Hayati Patogen Busuk akar (*Ganoderma* sp.) pada *Acacia mangium* dengan *Trichoderma* spp. Isolat Lokal secara *In Vitro*. *Jurnal Hutan Lestari*. 5(3):571-570
- Harni R dan Amira W. 2012. Potensi Bakteri Kitinolitik Untuk Pengendalian Penyakit Busuk Pangkal Batang Lada (*Phytophthora capsici*). *Buletin RISTRI*. 3(1):7-12
- Hastuti D., Saylendra A., Rohman AS.2014. Skrining Bakteri Endofit Perakaran Pisang Secara *In Vitro* sebagai Agen Pengendali Hayati Terhadap Penyakit Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum*) Pada Tanaman Pisang. *Jur.Agroekotek*. 6(1):12-24

- Herliyana EN., Putra IK, Taniwiryono D. 2012. Uji Patogenitas *Ganoderma* terhadap Bibit Tanaman Sengon (*Paraserienthes falcataria* (L) Nielsen). *Jurnal Silvikulrur Tropika*. 3(1):37-43
- Herliyana EN., Jamilah R, Taniwiryono D, Firmansyah MA. 2013. Uji *In-vitro* Pengendalian Hayati oleh *Trichoderma* spp. terhadap *Ganoderma* yang Menyerang Sengon. *Jurnal Silvikulrur Tropika*. 4(3):190-195
- Herliyana EN., Taniwiryono D, Minarrsih H. 2012. Penyakit Akar *Ganoderma* sp. pada Sengon di Jawa Barat dan Jawa Timur. *JMHT*. 18(2):100-109
- Hidayati N., dan Nurrohmah SH. 2015. Karakteristik Morfologi *Ganoderma steyaertum* yang Menyerang Kebun Benih *Acacia mangium* dan *Acacia auriculiformis* di Wonogiri, Jawa Tengah. *Jurnal Perlindungan Tanaman Hutan*. 9(2):117-130
- Jatnika W., Abadi AL., Aini LQ. 2013. Pengaruh Aplikasi *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas* sp. terhadap Perkembangan Penyakit Bulai yang Disebabkan oleh Jamur Patogen *Peronosclerospora maydis* pada Tanaman Jagung. *Jurnal HPT*. 1(4):11-29
- Kuswinanti T., Baharuddin, Sukmawati S. 2014. Efektivitas Isolat Bakteri dari Rizosfer dan Bahan Organik Terhadap *Ralstonia solanacearum* dan *Fusarium oxysporum* pada Tanaman Kentang. *Jurnal Fitopatologi*. 10(2):68-72
- Kuswanto, J.H., Purwanta B., Wijayanto. 2008. Teknologi Budidaya Kelapa Sawit. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung. Lampung
- Hidayati dan Nurrohmah SH. 2015. Karakteristik Morfologi *Ganoderma steyaertanum* yang Menyerang Kebun Benih *Acacia mangium* dan *Acacia mangium* di Wonogiri, Jawa Tengah. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. 9(2):117-130
- Nurhayati., 2011. Penggunaan Jamur dan Bakteri dalam Pengendalian Penyakit Tanaman Secara Hayati yang Ramah Lingkungan. Prosiding Seminar. Bidang Ilmu-ilmu Pertanian BKS-PTN Wilayah. p316-321
- Permadi D. 2016. Uji Jamur Rhizosfer Terhadap *Ganoderma* sp. Penyebab busuk pangkal Batang Kelapa Sawit (*Elaeis gueneensis*). Skripsi Universitas Sriwijaya Indralaya
- Sarah, S. 2018. Isolasi Dan Uji Potensi Isolate Bakteri Dari Limbah Cair Kelapa Sawit Sebagai Agen Pengendali Hayati Lamur Patogen *Fusarium* sp. Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L). Skripsi. Universitas Sumatera Utara
- Semagun, H. 1989. *Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta

- Suyono, Y dan Salahudin F. 2011. Identifikasi dan Karakteristik Bakteri *Pseudomonas* pada Tanah Yang Terindikasi Terkontainasi Logam. *Jurnal Biopropal Industri*. 2(1):8-13
- Ratnaningtyas, N., Samiyarsih S. 2012. Karakterisasi *Ganoderma* spp. Di Kabupaten Banyumas dan Uji Peran Basidiospora dalam Siklus Penyakit Busuk Batang. *Biosfera*. 29(1):36-41
- Susanto, A. 2011. Penyakit Busuk Pangkal Batang *Ganoderma boninense* pat. Pusat Penelitian kelapa Sawit . Medan
- Susanto, A., Prasetyo AE., Wening S. 2013. Laju Infeksi *Ganoderma* pada Empat Kelas Tekstur Tanah. *Jurnal Fitopatologi*. 9(2):39-46