

SKRIPSI

**PENYAKIT BUSUK PANGKAL BATANG PADA BIBIT KELAPA SAWIT
YANG DITUMPANG SARIKAN DENGAN JAHE DAN KELADI DI
INOKULASIKAN DENGAN *Trichoderma* spp.**

***STEM ROT DISEASE IN PALM OIL SEEDLINGS MIXED PLANTED WITH
GINGER AND TARO AND INOCULATED WITH *Trichoderma* spp.***



**ELSA CHENDY OCLARA
05081381823049**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SKRIPSI

**PENYAKIT BUSUK PANGKAL BATANG PADA BIBIT KELAPA SAWIT
YANG DITUMPANG SARIKAN DENGAN JAHE DAN KELADI DI
INOKULASIKAN DENGAN *Trichoderma* spp.**

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



**ELSA CHENDY OCLARA
05081381823049**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SUMMARY

ELSA CHENDY OCLARA. Stem Root Rot Disease on Oil Palm Seedlings that were Cross-Fried with Ginger and Taro and Inoculated with *Trichoderma* spp. (Supervised by **SUWANDI**).

Stem rot disease in oil palm seedlings is a serious problem in the oil palm industry which attacks oil palm plants in several regions in Indonesia such as Riau, Lampung and North Sumatra with an attack intensity ranging from 20%-30%. This disease is caused by a fungus, namely *Ganoderma boninense*. The aim of this research based on the problem formulation above is to determine the effect of growth and development of oil palm seedlings due to attacks by *G. boninense* which was inoculated with the antagonistic fungus *Trichoderma* spp. with intercropping of ginger and taro.

This research used a completely randomized design (CRD) method consisting of 18 treatments inoculated with the antagonistic fungus *Trichoderma* spp. and planted in tumpang sari (5 ginger intercropping treatments, 5 taro intercropping treatments and 9 without intercropping and 1 control) which was repeated 10 times. The 4 antagonist isolates used were A) *Ganoderma boninense* isolate B) TLTF3 isolate, C) TLTF8 isolate and D) TLRF3 isolate.

The results of this study were that inoculation of antagonistic fungi and intercropping of ginger and taro had no significant effect on the percentage of diseased leaves, attack scores and leaf area. However, the stem height and stem diameter experienced significant differences. The conclusion of this research is that treatment with the antagonistic fungus *Trichoderma* sp. intercropped with ginger and taro, namely the JaF3 and Kel-F8 treatments, can increase the growth of oil palm seedlings although they do not significantly inhibit root rot infection caused by *G. boninense*.

Keywords: BPB, *Caladium*, *Ganoderma boinense* and *Zingiber Officinale*

RINGKASAN

ELSA CHENDY OCLARA. Penyakit Busuk Pangkal Batang pada Bibit Kelapa Sawit yang Ditumpang Sariikan dengan Jahe dan Keladi di Inokulasikan dengan *Trichoderma* spp. (Dibimbing oleh **SUWANDI**).

Penyakit busuk pangkal batang pada bibit kelapa sawit merupakan masalah serius dalam industri kelapa sawit yang menyerang tanaman kelapa sawit di beberapa daerah di Indonesia seperti Riau, Lampung dan Sumatera Utara dengan intensitas serangan berkisar dari 20%-30%. Penyakit ini disebabkan oleh jamur yaitu *Ganoderma boninense*. Tujuan pada penelitian ini berdasarkan rumusan masalah di atas adalah untuk mengetahui pengaruh pertumbuhan dan perkembangan bibit kelapa sawit akibat serangan *G. boninense* yang diinokulasikan dengan jamur antagonis *Trichoderma* spp. dengan tumpang sari jahe dan keladi.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) disusun secara acak lengkap terdiri dari 18 perlakuan yang diinokulasikan dengan jamur antagonis *Trichoderma* spp. dan ditanam secara tumpang sari (5 perlakuan tumpang sari jahe, 5 perlakuan tumpang sari keladi dan 9 tanpa tumpang sari dan 1 kontrol) yang diulang sebanyak 10 kali. 4 isolat antagonis yang digunakan yaitu A) Isolat *Ganoderma boninense* B) Isolat TLTF3, C) Isolat TLTF8 dan D) Isolat TLRF3.

Hasil pada penelitian ini adalah inokulasi jamur antagonis dan juga tumpang sari jahe dan keladi tidak berpengaruh nyata terhadap persentase daun sakit, skor serangan, dan juga luas daun. Namun, pada tinggi batang dan diameter batang mengalami perbedaan yang signifikan. Kesimpulan pada penelitian ini adalah pemberian perlakuan dengan jamur antagonis *Trichoderma* sp. yang ditumpang sariikan dengan jahe dan keladi yaitu perlakuan JaF3 dan Kel-F8 dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit meskipun tidak secara nyata menghambat infeksi penyakit busuk pangkal yang disebabkan oleh *G. boninense*.

Kata Kunci: BPB, *Caladium*, *Ganoderma boinense* dan *Zingiber Officinale*

LEMBAR PENGESAHAN

**PENYAKIT BUSUK PANGKAL BATANG PADA BIBIT KELAPA SAWIT
YANG DITUMPANG SARIKAN DENGAN JAHE DAN KELADI DAN DI
INOKULASIKAN DENGAN *Trichoderma* spp.**

SKRIPSI

Oleh:

**ELSA CHENDY OCLARA
05081381823049**

**Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian**

**Indralaya, 4 Januari 2024
Pembimbing**

**Prof. Dr. Ir. Suwandi, M. Agr.
NIP 196801111993021001**



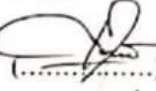



**Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian**

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

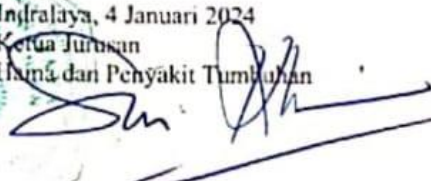
Skripsi dengan Judul "Penyakit Busuk Pangkal Batang pada Bibit Kelapa Sawit yang Ditumpang Sarikan dengan Jahe dan Keladi di Inokulasikan dengan *Trichoderma Spp.*" oleh Elsa Chendy Oclara telah dipertahankan di hadapan Komisi penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada 4 Januari 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji

Komisi Penguji

- | | | |
|--|--------------------|--|
| 1. Prof. Dr. Ir. Suwandi, M.Agr
NIP. 196801111993021001 | Ketua Panitia |  |
| 2. Arsi, S.P., M.Si
NIP. 198510172015105101 | Sekretaris Panitia |  |
| 3. Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si
NIP. 196502191989031004 | Ketua Penguji |  |
| 4. Dr. Rahmat Pratama, S.Si
NIDN. 0026119205 | Anggota Penguji |  |



Indralaya, 4 Januari 2024
Ketua Jurusan
Ilmu dan Penyakit Tumbuhan


Prof. Dr Ir. Siti Herlinda, M.Si
NIP. 1965102019992032001

PERTANYAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Elsa Chendy Oclara

NIM : 05081381823049

Judul : Penyakit Busuk Pangkal Batang pada Bibit Kelapa Sawit yang Ditumpang Surikan dengan Jahe dan Keladi di Inokulasikan dengan *Trichoderma* spp.

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

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



Indralaya, 4 Januari 2024



Elsa Chendy Oclara
05081381823049

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir pada tanggal 29 Oktober 1999 di Kota Muaradua, Kabupaten OKU Selatan. Penulis merupakan anak pertama dari 4 bersaudara. Penulis beragama islam dan terlahir dari orang tua yang bernama ayah M. Saleh dan ibu Ely Nika Hartati.

Penulis memulai pendidikan di taman kanak-kanak (TK) di kota Muaradua yaitu di TK Pertiwi dan melanjutkan pendidikan di sekolah dasar (SD) SDN 04 Muaradua. Kemudian penulis melanjutkan sekolah di sekolah menengah pertama (SMP) di SMPN 1 Muaradua dan sekolah menengah atas (SMA) di SMAN 2 Muaradua. Lalu pada tahun 2018 penulis melanjutkan pendidikan di Perguruan Tinggi Negeri (PTN) Universitas Sriwijaya Fakultas Pertanian Program Studi Proteksi Tanaman melalui jalur USMB.

Selama menjadi mahasiswa di Program Studi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, penulis aktif di beberapa kegiatan. Dalam kegiatan keorganisasian di dalam lingkungan kampus, pernah menjadi anggota Publikasi dan Dokumentasi (PUBDOK) HIMAPRO (Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman) pada tahun 2018-2019, di periode 2019-2020 penulis kembali menjadi anggota Publikasi dan Dokumentasi (PUBDOK) HIMAPRO (Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman).

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahiim, Alhamdulillah rabbi 'alamin puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Swt atas segala rahmat dan karunia yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan praktek lapangan ini dengan sebaik-baiknya.

Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Suwandi, M. Agr., selaku pembimbing atas kesabaran dan perhatiannya telah memberikan arahan dan bimbingan mulai dari awal perencanaan, pelaksanaan hingga penelitian sampai akhir penyusunan dan penulisan praktek lapangan ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan juga untuk kedua orang tua dan keluarga besar serta mangcik ndut yang telah memberikan do'a serta dukungan terbaiknya sehingga laporan praktek lapangan dapat selesai. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada bapak dan ibu dosen program studi proteksi tanaman atas ilmu yang telah diberikan.

Terima kasih juga kepada keluarga besar Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, sahabat terdekat, teman-teman seperjuangan HPT 18, dan pacar penulis yaitu park chanyeol, laboran, staff administrasi, dan pegawai-pegawai lainnya. Mudah-mudahan laporan praktek lapangan ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Indralaya, Desember 2023



Elsa Chendy Oclara
05081381823049

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Hipotesis	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.).....	4
2.2. Morfologi Kelapa Sawit.....	4
2.2.1. Akar.....	4
2.2.2. Batang	5
2.2.3. Daun.....	5
2.3. Syarat Tumbuh Kelapa Sawit	6
2.4. Penyakit Busuk Pangkal	6
2.4.1. Klasifikasi dan Morfologi <i>Ganoderma boninense</i>	7
2.4.2. Morfologi <i>Ganoderma boninense</i>	7
2.4.3. Epidemi Penyakit	7
2.4.4. Gejala Penyakit	7
2.5. Pengendalian Penyakit	8
2.6. Jamur Antagonis	8
2.7. Pengaruh Jamur Antagonis pada Pertumbuhan tanaman.....	8
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	10

3.1.	Waktu dan Tempat	10
3.2.	Alat dan Bahan.....	10
3.3.	Metode Penelitian	10
3.4.	Cara Kerja	10
3.4.1.	Persemaian Bibit Kelapa Sawit.....	10
3.4.2.	Persiapan Tanaman	11
3.4.3.	Persiapan Isolate <i>Ganoderma boninense</i> dan Jamur Antagonis	11
3.4.4.	Persiapan Sumber Inokulum	12
3.4.5.	Penanaman Inokulum.....	13
3.5.	Pengamatan	14
3.5.1.	Pengaruh terhadap pertumbuhan kelapa sawit.....	14
3.5.2.	Tinggi Batang.....	14
3.5.3.	Lebar Daun.....	14
3.5.4.	Panjang Daun	15
3.5.5.	Diameter Batang	15
3.5.6.	Jumlah Daun	15
3.5.7.	Jumlah Daun yang Sakit	15
3.5.8.	Jumlah Tubuh buah.....	15
3.5.9.	Menghitung Skor	16
3.6.	Analisis Data.....	16
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN		17
4.1.	Perkembangan Penyakit Busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit	17
4.1.1.	Persentase Daun Sakit.....	17
4.1.2.	Skor Penyakit	18
4.2.	Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit.....	19
4.2.1.	Luas Daun Bibit Kelapa Sawit.....	19
4.2.2.	Tinggi Batang Bibit Kelapa Sawit	20
4.2.3.	Diameter Batang Bibit Kelapa Sawit.....	20
4.3.	Pembahasan.....	21

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	23
5.1. Kesimpulan	23
5.2. Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN.....	27

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Struktur akar kelapa sawit (Corley and Tinker, 2016).....	5
Gambar 3.1. A. Isolat <i>Ganoderma boninense</i> , B. Isolat TLTF8, C. Isolat TLTF3, D. Isolat TLRF3	12
Gambar 4.1. Persentase daun sakit bibit kelapa sawit umur 5 (A), 6 (B), 7 (C), dan 8 bulan (D) yang diinokulasikan dengan jamur antagonis dan ditanam secara tumpang sari	17
Gambar 4.2. Skor penyakit bibit kelapa sawit umur 5 (A), 6 (B), 7 (C), dan 8 bulan (D) yang diinokulasikan dengan jamur antagonis dan ditanam secara tumpang sari.....	18
Gambar 4.3. Tubuh buah <i>Ganoderma boninense</i>	18
Gambar 4.4. Luas daun bibit kelapa sawit umur 5 (A), 6 (B), 7 (C), dan 8 bulan (D) yang diinokulasikan dengan jamur antagonis dan ditanam secara tumpang sari.....	19
Gambar 4.5. Tinggi batang bibit kelapa sawit umur 5 (A), 6 (B), 7 (C), dan 8 bulan (D) yang diinokulasikan dengan jamur antagonis dan ditanam secara tumpang sari.....	20
Gambar 4.6. Diameter batang bibit kelapa sawit umur 5 (A), 6 (B), 7 (C), dan 8 bulan (D) yang diinokulasikan dengan jamur antagonis dan ditanam secara tumpang sari.....	21

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Luas daun bibit kelapa sawit	27
Lampiran 2. Persentase daun sakit.....	29
Lampiran 3. Skor	31
Lampiran 4. Tinggi batang.....	33
Lampiran 5. Diameter batang.....	36

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penyakit busuk pangkal batang pada bibit kelapa sawit merupakan salah satu masalah serius dalam industri kelapa sawit yang dapat mengancam produktivitas dan keberlanjutan usaha pertanian. Penyakit ini disebabkan oleh jamur yaitu *Ganoderma boninense* (Mahmud *et al.*, 2020). Menurut Sani (2018), penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan oleh kelompok jamur *Ganoderma* merupakan penyakit utama yang menyebabkan kerugian terhadap budidaya kelapa sawit. Jamur ini akan menginfeksi bagian pangkal batang bibit kelapa sawit dan dapat berkembang dengan pesat pada iklim yang memiliki curah hujan tinggi seperti di Indonesia (Yogaswara *et al.*, 2020). *G. boninense* tercatat menyerang tanaman kelapa sawit di beberapa daerah di Indonesia seperti Riau, Lampung dan Sumatera Utara dengan intensitas serangan berkisar dari 20%-30% (Nasution *et al.*, 2016). Selain itu, tanaman yang terinfeksi pasti akan mengalami kematian dan tentunya berdampak secara ekonomi terhadap perusahaan maupun petani (Mahmud *et al.*, 2020). Penyakit ini mampu menyerang seluruh fase dari tanaman kelapa sawit baik pada fase generatif maupun fase vegetatifnya.

Upaya pengendalian banyak dilakukan untuk menanggulangi permasalahan penyakit busuk pangkal batang yang diakibatkan oleh patogen *G. boninense* salah satunya adalah dengan menggunakan jamur antagonis. Jamur antagonis yang digunakan adalah *Trichoderma* spp. (Yogaswara *et al.*, 2020). *Trichoderma* spp. merupakan kelompok jamur antagonis yang memiliki potensi sebagai agen pengendali hayati untuk melawan patogen penyebab busuk pangkal batang pada kelapa sawit (Maftuhah *et al.*, 2019). *Trichoderma* spp. di inokulasikan pada tanaman kelapa sawit. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Hakim (2018), mengkonfirmasi bahwa *Trichoderma* spp. dapat menekan pertumbuhan patogen *Colletotrichum gloeosporioides* dan *Corynespora cassicola* pada tanaman karet di laboratorium. Selain itu, jamur ini juga efektif dapat menekan pertumbuhan jamur *G. boninense* pada media pelepah kelapa sawit (Purwanto, Moh *et al.*, 2016).

Namun, pada penelitian ini menyajikan hal yang berbeda. Selain mengoptimalkan penggunaan jamur antagonis *Trichoderma* spp. pengendalian untuk menekan pertumbuhan penyakit busuk pangkal batang adalah dengan melakukan tumpang sari. Tumpang sari yang digunakan adalah dengan tanaman jahe dan keladi. Menurut Munandar *et al.* (2021), sistem tanaman polikultur kelapa sawit dengan tanaman rimpangan yaitu lengkuas (*Alpinia galangal*), temulawak (*Curcuma longa*), atau jahe (*Zingiber officinale*) efektif dalam menekan laju penyakit BPB. Pada penelitian ini penggunaan tumpang sari diharapkan dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan patogen. *Trichoderma* spp. bekerja dengan cara mengh'asilkan senyawa antimikroba dan meningkatkan ketahanan tanaman melalui mekanisme sistemik. Oleh karena itu, penelitian ini akan menggabungkan mengenai jamur antagonis *Trichoderma* spp. dengan pola tumpang sari untuk menekan pertumbuhan penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan oleh *G. boninense*.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan adalah bagaimana pengaruh pertumbuhan dan perkembangan bibit kelapa sawit akibat serangan *G. boninense* yang diinokulasikan dengan jamur antagonis *Trichoderma* spp. dengan tumpang sari jahe dan keladi.

1.3. Tujuan

Tujuan pada penelitian ini berdasarkan rumusan masalah di atas adalah untuk mengetahui pengaruh pertumbuhan dan perkembangan bibit kelapa sawit akibat serangan *G. boninense* yang diinokulasikan dengan jamur antagonis *Trichoderma* spp. dengan tumpang sari jahe dan keladi.

1.4. Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah diduga penanaman kelapa sawit yang ditumpang sarikan dengan jahe dan keladi serta diinokulasikan dengan jamur antagonis *Trichoderma* spp. dapat efektif menghambat perkembangan penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan oleh *G. boninense*.

1.5. Manfaat Penelitian

Berikut adalah beberapa manfaat khusus yang dapat diperoleh oleh setiap kelompok adalah menambah pemahaman ilmiah tentang interaksi antara kelapa sawit, jahe, dan keladi dalam konteks penyakit busuk pangkal batang dan menyediakan pengetahuan yang lebih mendalam tentang peran *Trichoderma* spp. sebagai agen pengendali biologis. Menyediakan solusi praktis untuk meningkatkan produksi kelapa sawit dengan mengurangi risiko penyakit busuk pangkal batang. dan memberikan potensi peningkatan pendapatan bagi petani dan komunitas pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Armila, Z., Ambar, A. A., Ilmi, N., Harsani, & Rahim, I. (2019). Potensi jamur *Trichoderma* sp dalam pengendalian *Phytophthora palmivora* secara in vitro. *Prosiding Seminar Nasional 2019*, 2, 26–27.
- Cendrawati, M. A., Suwandi, Herlinda, S., & Suparman. (2020). Potensi Jamur Asal Umbi Tanaman Terna Tahunan Sebagai Pengendali *Ganoderma boninense* Penyebab Penyakit Busuk Pangkal Batang pada Kelapa Sawit. *Jurnal Biotek*, 8(2), 178–188.
- Dendang, B. (2015). Uji antagonisme *Trichoderma* spp. terhadap *Ganoderma* sp. yang menyerang tanaman sengon secara in-vitro. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 4(2), 147–156.
- Fitria, E., Kesumawaty, E., Basyah, B., & Asis. (2021). Peran *Trichoderma harzianum* sebagai penghasil zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan dan produktivitas varietas cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 49(1), 45–52. <https://doi.org/10.24831/jai.v49i1.34341>
- Hakim, L. (2018). Uji Kemampuan *Trichoderma harzianum* dalam Mengendalikan Penyakit Gugur Daun pada Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) dalam Skala Laboratorium. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Khairul, I., Montong, V. B., Ratulangi, M. M., Agroekoteknologi, P. S., Hama, J., & Pertanian, F. (2018). Uji antagonisme *Trichoderma* sp. terhadap *Colletotrichum capsici* penyebab penyakit antraknosa pada cabai keriting secara in vitro. *Cocos*, 1(2).
- Maftuhah, A. N., Susanti, A., & Febrianti, R. (2019). Uji Efektivitas Sifat Antagonisme Lima Isolat Lokal *Trichoderma* spp. Terhadap *Fusarium* sp. *Agrosaintifika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 1(1), 1–5.
- Mahmud, Y., Purba, Z. M., & Darmawi, A. (2020). Aplikasi *Trichoderma viride* menekan perkembangan *Ganoderma boninense* di main nursery kelapa sawit media gambut. *Jurnal Agro*, 7(2), 224–234. <https://doi.org/10.15575/7143>
- Mohammed, C. L., Rimbawanto, A., & Page, D. E. (2014). Management of basidiomycete root- and stem-rot diseases in oil palm, rubber and tropical hardwood plantation crops. *Forest Pathology*, 44(6), 428–446. <https://doi.org/10.1111/efp.12140>
- Munandar, R. P., Suwandi, S., & Suparman, S. (2021). Pengaruh Tumpangsari dengan Tanaman Rimpang Terhadap Infeksi Awal *Ganoderma boninense* pada Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*). *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 18(1), 34. <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v17i3.5738>

- Nasution, T. D. S., Supriadi, & Damanik, M. M. B. (2016). Surveying and Mapping K Nutrient Status and C-Organic on Oil Palm Plantations were Attacked by Ganoderma in PT. PD. PATI Aceh Tamiang. *Agroekoteknologi*, 4(4), 2238–2244.
- Nora, S., & Marbun, A. (2019). *Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan Keras Presisi*.
- Paola, L., Caicedo, M., Erasmo, S., & Pérez, B. (2017). *Morphological characterization of the american oil palm collection *Elaeis oleifera* (Kunth) Cort é s. 66*, 135–140.
- Priwiratama, H., & Susanto, A. (2020). Kejadian penyakit busuk pangkal batang pada tanaman sistem lubang tanam standar. *Warta PPKS*, 25(3), 115–122.
- Purwanti, A., & Rahmawati. (2019). Analisis Proses Pemisah Kadar Produksi Crude Palm Oil (Cpo) Di Ptp Nusantara 1 Tanjung Seumantoh-Aceh Tamiang. *Jurnal Hadron*, 1(1), 5–8. <https://www.ejurnalunsam.id/index.php/jh/article/download/1530/1487>
- Purwanto, Moh, I., Lakani, I., & Asrul. (2016). Uji efektivitas *Trichoderma* spp. untuk menekan perkembangan jamur ganoderma boninense Pat. pada media pelepah kelapa sawit. *Jurnal.Faperta.Untad.Ac.Id*, 4(4), 403–411.
- Rebitanim, N. A., Hanafi, M. M., Idris, A. S., Abdullah, S. N. A., Mohidin, H., & Rebitanim, N. Z. (2020). GanoCare® improves oil palm growth and resistance against ganoderma basal stem rot disease in nursery and field trials. *BioMed Research International*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/3063710>
- Rizal, K., & Lubis, J. (2019). Analisis Faktor Sosial Ekonomi yang Mempengaruhi Pendapatan Petani Kelapa Sawit di Kecamatan Rantau Selatan Kabupaten Labuhan Batu. *Jurnal Agroplasma (STIPER) Labuhanbatu*, 6(1), 23–30.
- Rizal, S., Novianti, D., & Septiani, M. (2019). *Pengaruh jamu *Trichoderma sp* terhadap pertumbuhan tanaman tomat*. 1(1), 14–21.
- Rizky, A., Matina, 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(12), 99–107. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-0813.2015.03.002>
- Sani, I. (2018). Persepsi Petani Terhadap Pelaksanaan Peremajaan Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq) Rakyat (Studi Kasus : Kelurahan Pulo Padang, Kecamatan Rantau Utara, Kabupaten Labuhanbatu). *Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*.
- Setiawan, K. (2017). *Pemuliaan Kelapa Sawit*.
- Suhatman, Y., Suryanto, A., & Setyobudi, L. (2016). Studi Kesesuaian Faktor Lingkungan Dan Karakter Morfologi Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq .) Produktif. *Jurnal Produksi Tanaman*, 4, 192–198.

- Susanto, A. (2011). Penyakit busuk pangkal batang *Ganoderma boninense* pat. *Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 0001(51), 3–6.
- Susanto, A., Prasetyo, A., Priwiratama, H., Wening, S., & Surianto, S. (2013). *Ganoderma boninense* penyebab penyakit busuk batang atas kelapa sawit. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 9(4), 123–126. <https://doi.org/10.14692/jfi.9.4.123>
- V Corley, R. H., & H Tinker, P. B. (2016). *The Classification and Morphology of the Oil Palm*.
- Wigena, I. G. P., Sudrajad, Sitorus, S. R. P., & Siregar, H. (2009). Karakterisasi tanah dan iklim serta kesesuaiannya untuk kebun kelapa sawit plasma. *Tanah Dan Iklim*, 30(Kelapa sawit), 1–13.
- Yogaswara, Y., Suharjo, R., Dirmawati, S. R., & Ginting, C. (2020). Uji Kemampuan Isolat Jamur *Trichoderma* spp. Sebagai Antagonis *Ganoderma boninense* dan Plant Growth Promoting Fungi (PGPF). *Jurnal Agrotek Tropika*, 8(2), 235. <https://doi.org/10.23960/jat.v8i2.3904>