

SKRIPSI

EFIKASI FORMULASI YANG MENGANDUNG *Trichoderma spp.*, EKSTRAK JAHE, TEMULAWAK, DAN KUNYIT DALAM MENEKAN *Ganoderma boninense* DAN PENYAKIT BUSUK PANGKAL BATANG KELAPA SAWIT

***THE EFFICACY OF Trichoderma spp., GINGER,
CURCUMA, AND TURMERIC EXTRACT
FORMULATION AGAINST Ganoderma boninense AND
BASAL STEM ROT DISEASE ON OIL PALM***



**Andes Triani
05081281924043**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SKRIPSI

EFIKASI FORMULASI YANG MENGANDUNG *Trichoderma* spp., EKSTRAK JAHE, TEMULAWAK, DAN KUNYIT DALAM MENEKAN *Ganoderma* *boninense* DAN PENYAKIT BUSUK PANGKAL BATANG KELAPA SAWIT

***THE EFFICACY OF Trichoderma spp., GINGER,
CURCUMA, AND TURMERIC EXTRACT
FORMULATION AGAINST Ganoderma boninense AND
BASAL STEM ROT DISEASE ON OIL PALM***



**Andes Triani
05081281924043**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SUMMARY

ANDES TRIANI. The Efficacy of *Trichoderma* spp., Ginger, Curcuma, and Turmeric Extract Formulation Against *Ganoderma boninense* and Basal Stem Rot Disease on Oil Palm (Supervised by **SUWANDI**).

Basal Stem Rot (BSR) is a disease caused by *Ganoderma boninense*, commonly attacked Palm tree in Indonesia. General control applied is using fungicide, but this treatment caused environmental damage. The research is using bio fungicide made from natural antifungal, namely ginger, curcuma, turmeric and *Tricordema* spp. Antifungal from roots extract has been reported to hinder the growth of pathogenic fungi, including *G. boninense* that caused BSR. The oil of roots extract can restrain fungi growth.

Trichoderma spp. produce secondary metabolites components which is antifungal. Ginger, curcuma and turmeric are examples of antifungal plant. The research was aimed to find out the formulation of efficacy that contain secondary metabolites in *Trichoderma* spp., ginger, curcuma and turmeric extract to control *G. boninense* and basal stem rot on palm tree. The research consists of Four experiments. First and second in vitro experiment using completed randomized design, using formulation concentrate of 2,5%, 0,25%, fungicide 0,1%, and control. Second experiment is pure roots concentrate of 5%, 2,5% and 1,25%. Third experiment is using Factorial Completed Randomized Design on early infected phase of Palm Tree, with formulation concentrate of 2,5% applied on First and Third month, concentrate of 2,5% applied on Second and Fourth month, concentrate of 2,5% applied on First to Fourth month. Concentrate of 0,25% applied on First and Third month, concentrate of 0,25% applied on Second and Fourth month, concentrate of 0,25% applied on First to Fourth month with control of separated water and fungicide. The Fourth experiment using Group Randomized Design on Severed infected Palm Tree using concentrate formulation 2,5%, 0,25%, concentrate of fungicide 0,1% and control.

The result of In vitro research showed that *Trichoderma* spp. formulation and roots extract can hinder the growth of *G. boninense*. Comparison results in hyphae microscopic of *G. boninense* that was given the treatment of control, showed the hyphae structure difference. Hyphae that were given the treatment looks curly and rolling. The experiment result of early infected palm tree showed not significant effect on disease growth. In plant disease score, the treatment of K1.W1 is higher and increasing, especially on third and fourth month. The experiment result of severe infected on palm tree showed non effect result to restrain the growth of Basal Stem Rot.

Keywords: biofungicide, *Ganoderma boninense*, Palm tree, secondary metabolites.

RINGKASAN

ANDES TRIANI. Efikasi Formulasi yang Mengandung *Trichoderma* spp., Ekstrak Jahe, Temulawak, dan Kunyit dalam Menekan *Ganoderma Boninense* dan Penyakit Busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit (Dibimbing oleh **SUWANDI**)

Penyakit busuk pangkal batang (BPB) merupakan penyakit yang disebabkan oleh jamur *Ganoderma boninense*, penyakit ini banyak menyerang pertanaman kelapa sawit di Indonesia. Pengendalian yang umum dilakukan dalam menekan penyakit BPB kelapa sawit adalah dengan fungisida, namun penggunaan fungisida yang tidak bijak dalam menyebabkan kerusakan bagi lingkungan maupun bagi pekebunan kelapa sawit. Penelitian ini menggunakan biofungisida dari bahan alami yang bersifat antifungal, yaitu jahe, temulawak, kunyit serta jamur *Trichoderma* spp. antifungal pada ekstrak rimpang-rimpangan telah dilaporkan dapat mengambat perkembangan jamur patogen, termasuk *G. boninense* penyebab penyakit BPB. Kandungan minyak atsiri rimpang-rimpangan dapat menekan pertumbuhan jamur.

Trichoderma spp. menghasilkan senyawa metabolit sekunder, yang dapat bersifat antifungal. Jahe, temulawak, dan kunyit merupakan beberapa contoh tanaman yang memiliki sifat antifungal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efikasi formulasi yang mengandung metabolit sekunder *Trichoderma* spp., ekstrak jahe, temulawak, dan kunyit dalam menekan pertumbuhan jamur *G. boninense* dan penyakit busuk pangkal batang pada kelapa sawit. Penelitian ini terdiri atas empat percobaan, percobaan pertama dan kedua secara *in vitro* dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan perlakuan konsentrasi formulasi 2,5%, 0,25%, fungisida 0,1%, serta kontrol. Perlakuan kedua yaitu rimpang murni konsentrasi 5%, 2,5%, dan 1,25%. Percobaan ketiga menggunakan rancangan acak lengkap faktorial (RALF) pada tanaman kelapa sawit infeksi awal, dengan perlakuan konsentrasi formulasi 2,5% diaplikasikan pada bulan pertama dan ketiga, konsentrasi 2,5% diaplikasikan pada bulan kedua dan keempat, konsentrasi 2,5% diaplikasikan pada bulan pertama hingga keempat. Konsentrasi 0,25% diaplikasikan pada bulan pertama dan ketiga, konsentrasi 0,25% diaplikasikan pada bulan kedua dan keempat, konsentrasi 0,25% diaplikasikan pada bulan pertama hingga keempat, dengan kontrol air dan fungisida terpisah. Percobaan keempat menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) pada tanaman kelapa sawit infeksi lanjut dengan perlakuan formulasi konsentrasi 2,5%, konsentrasi 0,25%, fungisida konsentrasi 0,1%, dan kontrol.

Hasil penelitian *in vitro* menunjukkan hasil bahwa formulasi *Trichoderma* spp. dan ekstrak rimpangan dapat menekan pertumbuhan koloni jamur *G. boninense*. Hasil perbandingan mikroskopis hifa *G. boninense* yang diberi perlakuan terhadap kontrol menunjukkan perbedaan struktur hifa. Hifa yang diberi perlakuan terlihat keriting serta menggulung. Hasil percobaan tanaman kelapa sawit infeksi awal berpengaruh secara tidak nyata pada perkembangan penyakit. Pada skor penyakit tanaman, perlakuan K1.W1 lebih tinggi dan meningkat, terutama pada bulan ketiga dan keempat. Hasil percobaan tanaman kelapa sawit infeksi lanjut tidak berpengaruh secara nyata dalam menekan penyakit busuk pangkal batang.

Kata kunci: biofungisida, *Ganoderma boninense*, kelapa sawit, metabolit sekunder.

SKRIPSI

**EFIKASI FORMULASI YANG MENGANDUNG
Trichoderma spp., EKSTRAK JAHE, TEMULAWAK,
DAN KUNYIT DALAM MENEKAN *Ganoderma
boninense* DAN PENYAKIT BUSUK PANGKAL
BATANG KELAPA SAWIT**

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



**Andes Triani
05081281924043**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

EFIKASI FORMULASI YANG MENGANDUNG *Trichoderma* spp. DAN EKSTRAK JAHE, TEMULAWAK, DAN KUNYIT DALAM MENEKAN JAMUR *Ganoderma boninense* DAN PENYAKIT BUSUK PANGKAL BATANG KELAPA SAWITG

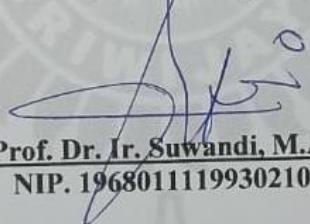
SKRIPSI

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

Oleh:

Andes Triani
05081281924043

Indralaya, Desember 2022
Pembimbing,


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



Skripsi dengan judul “Efikasi Formulasi yang Mengandung *Trichoderma* spp. dan Ekstrak Jahe, Temulawak, dan Kunyit dalam Menekan Jamur *Ganoderma boninense* dan Penyakit Busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit” oleh Andes Triani telah dipertahankan di hadapan Komisi Pengaji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 Desember 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dari tim pengaji.

Komisi Pengaji

- | | |
|-----------------------------------|------------|
| 1. Prof. Dr. Ir. Suwandi, M.Agr. | Ketua |
| NIP. 196801111993021001 | |
| 3. Arsi, S.P., M.Si. | Sekretaris |
| NIPUS. 198510172005105101 | |
| 2. Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.Si. | Anggota |
| NIP. 1962022021991032001 | |

(H)
(M)
Nurhayati



Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.
NIP. 196510201992032001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andes Triani
NIM : 05081281924043
Judul : Efikasi Formulasi yang Mengandung *Trichoderma* spp., Ekstrak Jahe, Temulawak, dan Kunyit dalam Menekan *Ganodermaboninense* dan Penyakit Busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dibimbing oleh dosen pembimbing saya, kecuali data yang disebutkan sumbernya dengan jelas. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiarisme dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima semua konsekuensi dari pihak Universitas Sriwijaya.

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



Indralaya, Desember 2022



[Andes Triani]

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. atas karunia dan keberkahan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul” Efikasi Formulasi yang Mengandung *Trichoderma* spp., Ekstrak Jahe, Temulawak, dan Kunyit dalam Menekan *Ganoderma boninense* dan Penyakit Busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit”

Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing penulis **Prof. Dr. Ir. Suwandi, M.Agr.** yang telah mengarahkan, memberi saran, serta membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi dari awal penentuan topik, lokasi, persiapan hingga penyusunan skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yaitu Ayah Abral dan Ibu Yuniarti yang telah memberi do'a serta dukungan baik secara finansial maupun secara mental sehingga penulis dapat bersemangat selama berkuliah. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman penulis terutama tim Gano, M. Bagas Tiyantara, Yusni Ananda, Loviga Br Bangun, Nurcahaya Purba, Ardhansyah PML, Lidya Karlina, AET: Ayu Kinanti, Riska Melisanti, dan Dinar, serta tim Colle Anggun Damar Adelia, M. Asdyhyshani, dan Roni Saleh, serta semua teman-teman HPT.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat sehingga dapat dijadikan bahan dalam pengembangan ilmu pengetahuan di masa depan. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kesalahan serta kekeliruan di dalamnya, sehingga penulis sangat berlapang dada apabila ada saran ataupun kritik yang membangun dari pihak mana saja agar laporan ini dapat lebih baik dikemudian hari.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Indralaya, Desember 2022

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis memiliki nama lengkap Andes Triani, yang akrab disapa dengan nama Andes. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Abral dan Ibu Yuniarti. Penulis lahir di Kota Pagar Alam, Sumatera Selatan. Penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar Negeri 72 Kota Pagar Alam, Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Kota Pagar Alam. Sekolah Menengah Atas Negeri 1. Pada SBMPTN 2019 penulis dinyatakan lulus pada Program Studi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Penulis diamanahkan menjadi asisten praktikum pada mata kuliah Dasar-Dasar Perlindungan tanaman selama dua semester pada tahun 2020 dan 2021, sebagai asistem Penyakit Tanaman Tahunan serta menjadi koordinator asisten pada mata kuliah entomologi perkotaan dan Pengantar Biotek Perlindungan Tanaman. Pada Oktober hingga Desember 2021, penulis melakukan program *internship* pada ICRAF (*International Centre for Research in Agroforestry*). Pada bulan November 2021, penulis menjadi penyaji dalam Seminar Lahan Suboptimal ke-9. Pada tahun 2021 juga penulis meraih juara 3 dalam lomba cerdas cermat tingkat nasional PROTEKTAN 2 UNAND, juara 3 poster *Acustic* 2022, dan 10 besar *Quiz Competition* pada *Plant Protection Day* 2022, serta lomba lainnya. Selama menjadi mahasiswi di Universitas Sriwijaya, penulis aktif dalam beberapa organisasi. Penulis merupakan ketua departemen Kesekretariatan (KESTARI) Himpunan Mahasiswa Proteksi (HIMAPRO) pada tahun 2021-2022, penulis juga merupakan anggota dari organisasi kedaerahan Keluarga Mahasiswa Besemah Pagar Alam (KMBP).

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
RIWAYAT HIDUP.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
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	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Kelapa Sawit	5
2.1.1. Klasifikasi	5
2.1.2. Botani Bibit Kelapa Sawit.....	5
2.1.3. Syarat Tumbuh Kelapa Sawit.....	6
2.2. Penyakit Busuk Pangkal Batang (BPB)	6
2.2.1. Klasifikasi <i>Ganoderma boninense</i>	7
2.2.2. Morfologi Patogen (<i>Ganoderma boninense</i>)	7
2.2.3. Gejala Penyakit	8
2.3. <i>Trichoderma</i> spp.	9
2.3.1. Morfologi	9
2.3.2. Metabolit Sekunder <i>Trichoderma</i> spp.....	10
2.4. Antifungi Tanaman Jahe, Kunyit, dan Temulawak	10
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	12
3.1. Tempat dan Waktu	12
3.2. Alat dan Bahan.....	12
3.3. Metode Penelitian.....	12
3.4. Cara Kerja	15
3.4.1. Persiapan Inokulum Jamur <i>Ganoderma boninense</i>	15

3.4.2. Persiapan Formulasi yang mengandung <i>Trichoderma</i> spp., Ekstrak Jahe, Temulawak, dan Kunyit.....	15
3.4.3. Uji <i>In Vitro</i>	16
3.4.4. Uji di Rumah Kaca.....	17
3.5. Pengamatan	18
3.5.1. Pengamatan Uji <i>In Vitro</i>	18
3.5.2. Percobaan Uji Rumah Kaca (<i>In Planta</i>).....	20
3. 6. Analisis Data	21
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1. Hasil	22
4.1.1. Hasil Uji <i>In Vitro</i> Perlakuan Rimpang Murni	22
4.1.2. Hasil Uji <i>In Vitro</i> Formulasi	23
4.1.3. pH dan EC Biakan.....	24
4.1.4. Morfologi Hifa	25
4.1.5. Kelapa Sawit Infeksi Awal Penyakit Busuk Batang	26
4.1.6. Kelapa Sawit Infeksi Lanjut Penyakit Busuk Batang	29
4.2. Pembahasan.....	31
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1. Kesimpulan	34
5.2. Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1. Kecepatan tumbuh <i>Ganoderma boninense</i> dengan ekstrak rimpang murni.....	23
4.2. Kecepatan tumbuh <i>Ganoderma boninense</i> dengan perlakuan formulasi.....	25
4.3. Hasil pengukuran pH dan EC perlakuan rimpang murni.....	25
4.4. Hasil pengukuran pH dan EC perlakuan formulasi.....	26

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Tubuh buah (basidiokarp) <i>Ganoderma boninense</i> (A, Faizah, <i>et al.</i> , 2022) dan biakan pada petridish umur 10 hari (B).....	8
2.2. Mikroskopis perbesaran 400× <i>Ganoderma boninense</i> , miselia (A) dan basidiospora (B) (Bivi, <i>et al.</i> , 2012)	8
2.3. Gejala penyakit busuk pangkal batang, daun mati dari bagian bawah (A), pelapukan pada pangkal batang kelapa sawit (B) (Bharudin, <i>et a.</i> , 2022)	9
3.1. Denah penelitian <i>in vitro</i> pertama	13
3.2. Denah penelitian <i>in vitro</i> kedua	13
3.3. Denah penelitian uji rumah kaca pertama	14
3.4. Denah penelitian uji rumah kaca kedua	15
4.1. Grafik pengaruh perlakuan rimpangan murni terhadap pertumbuhan <i>Ganoderma boninense</i>	23
4.2. Pertumbuhan koloni <i>Ganoderma boninense</i> pada cawan petri harike-4 pada media MEA yang ditambahkan ekstrak rimpangan, kontrol (a), konsentrasi 1,25% (b), konsentrasi 2,5% (c), dan konsentrasi 5% (d).	24
4.3. Grafik pengaruh perlakuan formulasi terhadap pertumbuhan <i>Ganoderma boninense</i>	25
4.4. Pertumbuhan koloni <i>Ganoderma boninense</i> pada hari ke-5 pada media MEA yang ditambahkan formulasi <i>Trichoderma</i> spp. + ekstrak rimpangan konsentrasi 0% atau kontrol (a), 0,25% (b), 2,5% (c), dan kontrol fungisida (d).	25
4.5. Perbandingan mikroskopis <i>Ganoderma boninense</i> perbesaran 400×, kontrol (A), perlakuan 0,25% (B), perlakuan 2,5% (C)	27
4.6. Perbandingan mikroskopis <i>Ganoderma boninense</i> perbesaran 400×, Kontrol (A), perlakuan 1,25% (B), perlakuan 2,5% (C), perlakuan 5% (D)	28
4.7. Tinggi tanaman infeksi awal penyakit busuk pangkal batang	29
4.8. Lingkar batang tanaman infeksi awal penyakit busuk pangkal batang	29
4.9. Luas daun tanaman infeksi awal penyakit busuk pangkal batang	30

4.10. Keparahan penyakit tanaman infeksi awal penyakit busuk pangkal batang dan luas kurva perkembangan penyakit (LKPP)	31
.....	
4.11. Bibit kelapa sawit yang diinokulasi <i>Ganoderma boninense</i> setelah empat bulan diaplikasikan formulasi <i>Trichoderma</i> spp. dan ekstrak rimpangan perlakuan 2,5% aplikasi bulan pertama dan ketiga (A), perlakuan 2,5% aplikasi bulan kedua dan keempat (B), perlakuan 2,5% aplikasi bulan kedua hingga keempat (C), perlakuan 0,25% aplikasi bulan pertama dan ketiga (D), perlakuan 0,25% aplikasi bulan kedua dan keempat (E), perlakuan 0,25% aplikasi bulan kedua hingga keempat (F), kontrol air (G), dan fungisida (H) Grafik batang keparahan penyakit tanaman infeksi awal penyakit busuk pangkal batang dan luas kurva perkembangan penyakit (LKPP)	32
.....	
4.12. tinggi tanaman infeksi lanjut penyakit busuk pangkal batang	33
.....	
4.13. Lingkar batang pada tanaman infeksi lanjut penyakit busuk pangkal batang	33
.....	
4.14. Luas daun pada tanaman infeksi lanjut penyakit busuk pangkal batang	34
.....	
4.15. Keparahan penyakit pada tanaman infeksi lanjut penyakit busuk pangkal batang dan luas kurva perkembangan penyakit (LKPP)	35
.....	

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1. Denah penelitian.....	43
2. Data pengamatan tinggi tanaman infeksi awal	44
3. Data pengamatan lingkar batang tanaman infeksi awal.....	45
4. Data pengamatan skor tanaman infeksi awal	46
5. Data pengamatan tinggi tanaman infeksi lanjut	47
6. Data pengamatan keliling batang tanaman infeksi lanjut	48
7. Data pengamatan luas daun tanaman infeksi lanjut	49
8. Data pengamatan diameter koloni <i>Ganoderma boninense</i> secara <i>in vitro</i> perlakuan formulasi.....	50
9. Data pengamatan <i>in vitro</i> dengan perlakuan ekstrak murni.....	51

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang banyak di budidayakan di Indonesia. Kelapa sawit pertama kali dikenalkan oleh pemerintah Belanda pada tahun 1848 yang ditanam di daerah Bogor (Atmaja, *et al.*, 2020). Seiring berjalananya waktu, rakyat Indonesia kemudian mengembangkan lahan budidaya kelapa sawit hingga Indonesia memiliki lahan kelapa sawit yang luas, menurut BPS (2020) tercatat lahan kelapa sawit di Indonesia mencapai 14,59 juta hektar pada 26 Provinsi di Indonesia. Luasnya lahan kelapa sawit ini menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara penghasil dan pengekspor hasil produksi minyak sawit terbesar di dunia dengan angka produksi mencapai 51,3 juta ton yang terdiri atas minyak sawit mentah atau *crude palm oil* (CPO) dan minyak inti sawit kasar atau *crude palm kernel oil* (CPKO) (BPS, 2021), namun dalam budidaya kelapa sawit tentu tidak lepas dari hambatan yang dapat menurunkan hasil produksi, seperti adanya gangguan dari hama dan penyakit.

Hama dan penyakit yang menyerang kelapa sawit dapat mengakibatkan kerusakan pada tanaman, sehingga akan menurunkan produktivitas kelapa sawit itu sendiri. Hama yang sering menyerang kelapa sawit diantaranya adalah kumbang badak (*Oryctes rhinoceros*) dan ulat api (*Setothosea asigna*) (Nurhasnita *et al.*, 2020). Adapun penyakit yang sering menyerang kelapa sawit adalah karat daun yang disebabkan oleh alga *Cephaleuros virescens*, penyakit daun kering oleh jamur *Pestalotia* sp., dan penyakit busuk pangkal batang (BPB) yang disebabkan oleh jamur *Ganoderma* sp. (Susanto, *et al.*, 2020; Rasywir, *et al.*, 2020). Penyakit ini sering mengakibatkan kematian pada pohon kelapa sawit karena sulitnya deteksi dini dari penyakit BPB, hal ini karena gejala penyakit BPB baru muncul saat penyakit telah parah dalam menyerang kelapa sawit (Wahyuni, *et al.*, 2022). Penelitian oleh Purba, *et al.*, (2019) menyatakan bahwa penyakit BPB dapat menyerang lahan kelapa sawit hingga 81,8%. Spesies Ganoderma yang banyak ditemukan sebagai penyebab penyakit BPB di Indonesia adalah *Ganoderma boninense* (Susanto, *et al.*, 2013).

Pengendalian penyakit BPB yang paling umum di Indonesia adalah dengan pengendalian kimiawi menggunakan fungisida terutama yang berbahan aktif heksakonazol, Masyarakat sering menggunakan cara ini karena dianggap murah dan memberikan efek dengan jangka waktu yang singkat. Namun, penggunaan fungisida dapat memberikan efek buruk apabila digunakan dalam jangka panjang, baik bagi lahan kelapa sawit, lingkungan, maupun bagi manusia (Alviiodinasyari, *et al.*, 2015). Penggunaan fungisida dapat meninggalkan residu yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Fungisida juga dapat merusak tanah serta berpotensi menurunkan mikroba tanah yang bermanfaat bagi tanaman (Lestari, *et al.*, 2018) Pengendalian biofungisida merupakan jalan alternatif untuk menggantikan pengendalian kimiawi. Dewasa ini, pengendalian yang memanfaatkan bahan alami terus berkembang, salah satunya adalah penggunaan jamur *Trichoderma* spp. *Trichoderma* spp, merupakan jamur antagonis yang sering digunakan dalam pengendalian penyakit tanaman, sampai saat ini penggunaan *Trichoderma* spp. telah banyak dilaporkan sebagai pengendali terhadap penyakit BPB pada kelapa sawit (Sembiring, *et al.*, 2017).

Pengendalian dengan biofungisida memiliki kelebihan terutama untuk penggunaan jangka panjang. Berbagai tanaman dapat dijadikan sebagai biofungisida, termasuk tanaman rimpang-rimpangan. Rimpang-rimpangan seperti jahe (*Zingiber officinale*), temulawak (*Curcuma zanthorrhiza*), dan kunyit (*Curcuma longa*) memiliki sifat antifungal dimana sifat ini dapat menghambat pertumbuhan jamur patogen termasuk *G. boninense* (Milliana dan Safitri, 2015; Matondang, 2022). Kunyit dan temulawak mengandung kurkumin yang bersifat antifungal. Penelitian oleh Surendran *et al.*, (2017) menyatakan bahwa kandungan kurkumin dapat menekan pertumbuhan hifa jamur *G. boninense* menjadi lebih tipis secara *in vitro*. Penelitian oleh Abdullahi *et al.*, (2020) menjelaskan bahwa ekstrak kunyit memiliki kemampuan antifungal dan antibakteri terhadap bakteri dan jamur patogen, seperti *Fusarium* sp. dan *G. boninense*, namun penelitian mengenai efikasi *Trichoderma* spp yang dikombinasikan ekstrak rimpang jahe, temulawak, dan kunyit sebagai biofungisida masih terbatas, untuk itulah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kemampuan *Trichoderma* spp. dengan ekstrak rimpang jahe,

temulawak, dan kunyit dalam menekan pertumbuhan *G. boninense* maupun pengaruhnya terhadap penyakit busuk pangkal batang kelapa sawit.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana efikasi formulasi yang mengandung *Trichoderma* spp. dengan ekstrak jahe, temulawak, dan kunyit dalam menekan jamur *G. boninense* secara *in vitro*?
2. Apakah pemberian perlakuan *Trichoderma* spp. dan ekstrak rimpangan dalam menekan penyakit busuk pangkal batang infeksi awal dan lanjut pada kelapa sawit?

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan efikasi formulasi yang mengandung *Trichoderma* spp., ekstrak jahe, temulawak, dan kunyit dan ekstrak rimpang murni dalam menekan pertumbuhan jamur *G. Boninense* secara *in vitro*
2. Mengetahui pengaruh pemberian formulasi *Trichoderma* spp. dan ekstrak rimpangan terhadap kelapa sawit infeksi awal dan lanjut penyakit busuk pangkal batang.

1.4. Hipotesis

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. Diduga pemberian formulasi *Trichoderma* spp. dan ekstrak rimpangan murni dapat menekan pertumbuhan jamur *G. boninense* secara *in vitro*
2. Diduga formulasi *Trichoderma* spp. dan ekstrak rimpangan dapat mempengaruhi keparahan penyakit busuk pangkal batang kelapa sawit.

1.5. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini untuk memberikan informasi kepada pembaca mengenai efikasi, konsentrasi, serta waktu terbaik dari formulasi yang mengandung *Trichoderma* spp. dengan ekstrak jahe, temulawak, dan kunyit dalam menekan jamur *G. boninense* dan penyakit busuk pangkal batang kelapa sawit sehingga dapat dijadikan biofungisida pada perkebunan kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullahi, A., Siddiqui, Y., Ahmad, K., dan Safinar, I., 2020. Phytochemical profiling and antimicrobial activity of ginger (*Zingiber officinale*) essential oils against important hytopathogens production and hosting by Elsevier. *Arabian Journal of Chemistry*. [online], 13, 8012-8025.
- Agarwal, M., Walia, S., Dhingra, S., dan Khambay, B. P. S. 2001. Insect growth inhibition, antifeedant and antifungal activity of compounds isolated/derived from *Zingiber officinale* Roscoe (ginger) rhizomes. *Jurnal Pest Management Science*. [online],
- Allaire, J., J. 2009. R-Studio 9.1 build 191029. [Perangkat lunak]. Tersedia pada www.filehorse.com/download-r-studio/%3famp
- Alviordinasyari, R., Martina, A., dan Lestari, W., 2015. Pengendalian *Ganoderma boninense* oleh *Trichoderma* sp. SBJ8 pada kecambah dan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di tanah gambut. *Jurnal FMIPA*. [online], 2 (1), 99-107.
- Amutha, M., Banu, J., G., Surulivelu, T., dan Gopalakrishnan, N., 2010. Effect of commonly used insecticides on the growth of white muscardine fungus, *Beauvaria bassiana* under laboratory conditions. *Journal of Biopesticides*. [online], 3 (1), 143-146.
- Atmaja, Y. P., Akoeb E. N., M., dan Siregar M. A., 2020. Pengaruh kapasitas olah, ketersediaan bahan baku dan capaian rendemen terhadap harga pokok pengolahan pabrik kelapa sawit di pabrik kelapa sawit Torgama PT. Perkebunan Nusantara III (persero). *Jurnal Ilmiah Magister Agribisnis*, [online], 2 (2), 156-166.
- Aziz, M.H.A., Khairunniza-Bejo, S., Wayayok, A., Hashim, F., Kondo, N., Azmi, A.N.N. 2021. Temporal changes analysis of soil properties associated with *Ganoderma boninense* Pat. infection in oil palm seedlings in a controlled environment. *Agronomy 2021*, [online] 11, 2279
- Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa. *Berkat Ekspor Sawit, Pendapatan BPDPKS Melonjak 241% pada 2021 Sawit*. Jakarta: BPDPK.
- Bakhtiar, Y., Yahya, S., Sumaryono, W., Sinaga, S. W. B., Budi, S. W., Tajuddin, T. 2010. Isolation and indentification of mycorrhizosphere bacteria and their antagonistic effects towards *Ganoderma boninense* in vitro. *Jurnal Microbiol Indonesia*. [online]. (4) 96-102
- Bharudin, I., Wahab, A., F. F. A., Samad, M. A., Abd., Yie N. X., Zairun, M. A., Bakar, F. D. A., dan Murad, A. M. A. 2022. Review update on the life cycle, plant-microbe interaction, genomics, detection and control strategies of the oil palm pathogen *Ganoderma boninense*. *Biology 2022*, 11, 251. [online].
- Bivi, R., Farhana, S. N., Khairulmazmi, A., Idris, A., Ahmed, O. H., Zamri, R., dan Sariah M. 2012. In vitro effects of salicylic acid, calcium and copper ions

- on growth and sporulation of *Ganoderma boninense*. *African Journal of Biotechnology*. [online] 11(70).
- BPS. 2020. *Statistik kelapa sawit Indonesia 2020*. Katalog 5504003. Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Corley, R. H. V., Tinker, P. B. 2003. *The Oil Palm*. Oxford: Blackwell Science Ltd.
- Evans, H., C., 2007. Cacao diseases-the trilogy revisited. *Journal of Phytopathology*. [online], 1640-1643.
- Faizah, R., Putranto, R. A., Raharti, V. R., Supena, N., Sukma, D., Budiani, A., Wening, S., dan Sudarsono, S. 2022. Defense response changes in roots of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) seedlings after internal symptoms of *Ganoderma boninense* Pat. Infection. *Jurnal BMC Plant Biology*. (22) 1-23.
- Hardon, J., J., Williams, C., N., dan Watson, I., 1969. Leaf area and yield in the oil palm in Malaya.
- Helen, M., Gomathy, S., Am, N., Rajagopal, B., Jeeva, S. 2012. Phytochemical characterization and antimicrobial activity of *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*.
- Ibrahim, R., Elfina, Y., dan Dewi, R., 2014. Uji biofungisida pelet berbahan dasar pelepah kelapa sawit yang mengandung isolat *Trichoderma* spp. terhadap jamur *Ganoderma boninense* Pat. Secara *in vitro*. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Univeesitas Riau*. [online], 1 (1).
- ITIS. 2010. *Arecaceae of North America Update, database (version 2010)*. [online]. https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=506719#null [Diakses 2 Desember 2022]
- Keswani, C., Mishra, S., Sarma, B. K., Singh, S. P., dan Singh, H. B. 2014. Unraveling the efficient applications of secondary metabolites of various *Trichoderma* spp. *Jurnal Microbiol Biotechnol*. [online], 98 (535-544)
- Lehar, L. 2012. Pengujian pupuk organik agen hayati (*Trichoderma* sp.) terhadap pertumbuhan kentang (*Solanum tuberosum* L). *Jurnal Penelitian Pertanian Terpadu*. [online], 12(2); 155-124.
- Lestari, I., Umboh, S., D., dan Pelealu, J., J., 2018. Tingkat populasi jamur tanah akibat perlakuan fungisida mankozeb di pertanaman sayur kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata*) Kecamatan Modoinding, Kabupaten Minahasa Selatan, Sulawesi Utara. *E-Journal UNSRAT*. [online], 8 (10), 26-32.
- Luangharn, T.; Karunaratna, S.C.; Dutta, A.K.; Paloi, S.; Promputtha, I.; Hyde, K.D.; Xu, J.; Mortimer, P.E. *Ganoderma* (Ganodermataceae, Basidiomycota) Species from the Greater Mekong Subregion. *J. Fungi* 2021, 7, 819. <https://doi.org/10.3390/jof7100819>
- Matondang, C. O., Muklasin, Nurhayati. 2022. The effect of antagonist plants in supplying the progress of the event of *Ganoderma* sp. root disease. *Journal*

- of Economic, Business, Accounting, Agriculture Management and Sharia Administration.* [online], 2 (2), 237-243.
- Millinia, A. dan Safitri, W., 2015. Isolasi dan identifikasi bakteri endofit rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) sebagai penghasil senyawa antifungi terhadap *Candida albicans*. *Jurnal El-Hayah*. [online], 5 (2), 4953.
- Moghadamtousi, S., Z. Kadir, H. A., Hassandarvish, P., Tajik, H., Abubakar, S., dan Zandi, K. 2014. A review on antibacterial, antiviral, and antifungal activity of curcumin. *Jurnal BioMed Research International*. [online], 2014: 1-14.
- NCBI. *choch CL, et al., NCBI Taxonomy: a comprehensive update on curation, resources and tools. Database (Oxford)*.2020: [baaa062](#). PubMed: [32761142](#) PMC: [PMC7408187](#). [Diakses 2 Desember 2022].
- Nurhasnita, Y., dan Efendi., 2020. Survei hama pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Kecamatan Sembilan Koto Kabupaten Dharmasraya. *Journal Of Applied Agricultural Science*, [online], 2 (1), 6-17.
- Purba, M., Agustina, N., A., dan Winson, K., 2019. Intensitas serangan *Ganoderma boninense* pada fase tanaman menghasilkan di perkebunan kelapa sawit tanah mineral dan gambut. *Jurnal Agroprimatech* [online], 3 (1), 27-30.
- Rasywir, E., Sinaga, R., dan Pratama, V., 2020. Analisis dan Implementasi diagnosis penyakit sawit dengan metode *convolutional neural network* (CNN). *Jurnal Informatika dan Komputer*. [online], 22 (2), 117-123.
- Sastrosayono, S. Budidaya Kelapa Sawit. 2006. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Semangun, H. 1996. Penyakit penyakit tanaman perkebunan di Indonesia. Yogyakarta: Gadjah Mada University press.
- Sembiring, M., Dibisono, M., Y., dan Dharmansyah, H., 2017. Uji antagonis *Trichoderma* sp. terhadap penyakit busuk pangkal batang (*Ganoderma boninense*) pada media padat di laboratorium. *Jurnal Agro Estate*. [online], 1 (1), 73-81.
- Sriwati, R. 2017. *Trichoderma si Agen Antagonis*. Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Surendran, A., Siddiqui, Y., Saud, H., M., Ali, N., S., dan Manickam, S., 2017. The antagonistic of phenolic compounds on ligninolytic and cellulolytic of *Ganoderma boninense*, causing basal stem rot in oil palm. *International Journal of Agriculture and Biology*. [online], 19 (6), 1437-1446.
- Susanto, A., Prasetya A. E., Priwiratama, H., dan Syarovi, M., 2020. Laju Fotosintesis pada tanaman kelapa sawit terinfeksi karat daun *Cephaleuros virescens*. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. [online], 16 (1), 21-29.
- Susanto, A., Prasetyo, A., E., Priwiratama, H., Wening, S., dan Surianto. 2013. *Ganoderma boninense* penyebab penyakit busuk pangkal batang atas kelapa sawit. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. [online], 9 (4), 123-126.

- Suwanda, I. W. 2016. Karakterisasi morfologis *Trichoderma* sp. isolat jb dan daya antagonisme terhadap patogen penyebab penyakit rebah kecambah (*Sclerotium rolfsii* Sacc.) pada tanaman tomat. *Prosiding Seminar Nasional MIPA 2016*
- Suwandi, S., Munanda, R. Putra, Suparman, S., Irsan, C., & Muslim, A. 2022. Mixed planting with rhizomatous plants interferes with *Ganoderma* disease in oil palm. *Journal of Oil Palm Research*. Advance online publication. [online].
- Vinale, F., Sivasithamparam, K., Ghisalbert, E. L., Ruocco, M., Woo, S., dan Loruto, M. 2012. *Trichoderma* secondary metabolites that affect plant metabolism. *Jurnal Natural Product Communications*. 7 (11).
- Wahyudi, A., T., Pinem, M., I., dan Pangestiningsih, Y. 2017. Kemampuan cendawan tanah supresif terhadap *Ganoderma boninense* pada kebun kelapa sawit. *Jurnal Agroekoteknologi*. 5 (707-715).
- Wahyuni, M. 2022. *Kelapa Sawit, Biologi, Pertumbuhan dan Produktivitasnya*. Jakarta: Cahaya Harapan.
- Wahyuni, M., Sabrina, T., Santoso, H., 2022. Aplikasi *support vector machine* pada deteksi penyakit busuk pangkal batang *Ganoderma* tanaman kelapa sawit.