

SKRIPSI

UJI ALELOPATI TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza*) TERHADAP *Ganoderma boninense*

ALELOPATHY TEST OF JAVA TURMERIC (*Curcuma xanthorrhiza*) ON *Ganoderma boninense*



**Nilam Naslatul Auda
05081282025019**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SKRIPSI

**UJI ALELOPATI TEMULAWAK (*Curcuma
xanthorrhiza*) TERHADAP *Ganoderma boninense***

**ALELOPATHY TEST OF JAVA TURMERIC (*Curcuma
xanthorrhiza*) ON *Ganoderma boninense***



**Nilam Naslatul Auda
05081282025019**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SUMMARY

NILAM NASLATUL AUDA, Alelopathy Test of Java Turmeric (*Curcuma xanthorrhiza*) on *Ganoderma boninense* (Supervised by **SUWANDI**).

Oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) is one of the most important plantation commodities in Indonesia. Java turmeric (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) contains antifungal compounds that are capable of suppressing the growth of pathogenic fungi including *G. boninense*. This research aims to determine the effect of java turmeric root exudate administration and colour changes in RBB-R and tannin media, determine the administration of java turmeric root exudate in suppressing the decaying of fungal inoculum of *Ganoderma boninense in vitro*, and to determine the effect of java turmeric root exudate in suppressing *Ganoderma boninense* infection on oil palm seedlings *in planta*.

The research was carried out at the Phytopathology Laboratory and greenhouse, Plant Protection Study Programme, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. The research was conducted from May to November 2023. Observations in the greenhouse used a completely randomised design (CRD) consisting of 6 treatments and 5 replications and *in vitro* experiments using a completely randomised design (CRD) consisting of 4 treatments and 5 replications.

The results of *in vitro* tests of java turmeric root exudate with a concentration of 20% can suppress the growth of *G. boninense* by 42.87% on MEA + RBB-R (Remazol Brilliant Blue-R) media, not affecting colonies on MEA + tannin media. Java turmeric root exudate changed the colour of tannin with higher intensity with increasing concentration of curcuma root exudate. The 20% java turmeric root exudate treatment showed inhibition of tannin discolouration and inhibition of root weathering colonised by *G. boninense*. Planting java turmeric wrapped in nylon mesh or without wrapping did not affect disease and height, leaf area, and stem diameter up to 3 months of inoculation. The results of this study revealed that java turmeric is moderately allelopathic by inhibiting colony growth and media discolouration activity of tannins.

Keywords: Alelopathy, *Ganoderma boninense*, oil palm.

RINGKASAN

NILAM NASLATUL AUDA, Uji Alelopati Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) terhadap *Ganoderma boninense* (Dibimbing oleh **SUWANDI**)

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) termasuk salah satu komoditas perkebunan penting di Indonesia. Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) mengandung senyawa antijamur yang mampu menekan pertumbuhan jamur patogen termasuk *G. boninense*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian eksudat akar temulawak dan perubahan warna pada media RBB-R (*Remazol Brilliant Blue-R*) dan Tanin, mengetahui pemberian eksudat akar temulawak dalam menekan pelapukan inokulum jamur *Ganoderma boninense* secara *in vitro*, serta mengetahui pengaruh pemberian eksudat akar temulawak dalam menekan infeksi *Ganoderma boninense* pada bibit kelapa sawit secara *in planta*.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fitopatologi dan rumah kaca, Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian dilakukan mulai dari bulan Mei hingga November 2023. Pengamatan di rumah kaca menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) terdiri dari 6 perlakuan dan 5 ulangan serta percobaan *in vitro* menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan.

Hasil uji *in vitro* eksudat akar temulawak dengan konsentrasi 20% dapat menekan pertumbuhan *G. boninense* sebesar 42.87% pada media MEA + RBB-R (*Remazol Brilliant Blue-R*), tidak memengaruhi koloni pada media MEA + tanin. Eksudat akar temulawak merubah warna tanin dengan intensitas semakin tinggi dengan meningkatnya konsentrasi eksudat akar temulawak. Perlakuan eksudat temulawak 20% menunjukkan adanya hambatan perubahan warna tanin dan hambatan pelapukan akar yang dikoloni *G. boninense*. Penanaman temulawak yang dibungkus nilon mesh atau tanpa dibungkus tidak memengaruhi penyakit dan tinggi, luas daun, serta diameter batang hingga 3 bulan inokulasi. Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa temulawak bersifat alelopati yang moderat dengan menghambat pertumbuhan koloni dan aktivitas perubahan warna media tanin.

Kata kunci: Alelopati, *Ganoderma boninense*, kelapa sawit.

SKRIPSI

**UJI ALELOPATI TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza*)
TERHADAP *Ganoderma boninense***

***ALELOPATHY TEST OF JAVA TURMERIC (Curcuma
xanthorrhiza) ON Ganoderma boninense***

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



**Nilam Naslatul Auda
05081282025019**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**UJI ALELOPATI TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza*)
TERHADAP *Ganoderma boninense***

SKRIPSI

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

Oleh:

Nilam Naslatul Auda
05081282025019

Indralaya, November 2023
Pembimbing

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

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

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

Skripsi dengan judul "Uji Alelopati Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) terhadap *Ganoderma boninense*" oleh Nilam Naslatul Auda telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 07 November 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dari tim penguji.

Komisi Penguji

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

Ketua Panitia

2. Arsi, S.P., M.Si.
NIPUS. 198510172005105101

Sekretaris Panitia

3. Dr. Ir. Harman Hamidson, M.P
NIP. 196207101988111001

Anggota



Indralaya, November 2023

Ketua

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan



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

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nilam Naslatul Auda
NIM : 05081282025019
Judul : Uji Alelopati Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) terhadap
Ganoderma boninense

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, November 2023



Nilam Naslatul Auda

05081282025019

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatulahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan taufik-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul “Uji Alelopati Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) terhadap *Ganoderma boninense*”. Sholawat beserta salam semoga tetap tercurah kepada junjungan umat manusia sepanjang zaman Nabi Muhammad SAW serta para kerabat, keluarga dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Suwandi, M.Agr selaku pembimbing yang senantiasa membimbing, memberikan topik, memotivasi, memberikan wawasan dan fasilitas kepada saya sehingga saya selalu terpacu untuk lebih bersemangat dalam menggapai impian saya. Penulis mengucapkan terima kasih kepada kak Lidya Karlina, S.P selaku mentor yang telah membantu, teman seperjuangan HPT, pemilik NIM 01021282025052 dan 2020143340 yang selalu memberikan semangat dan mendengarkan keluh-kesah penulis serta semua pihak terkait yang telah membantu yang tentu saja tidak dapat saya sebutkan satu-persatu namanya disini. Terima kasih juga kepada keluarga saya, terkhusus Ibu saya (Asmawati, S.Ag) yang selalu memberikan doa, semangat, dukungan dan mendengarkan keluhan selama penelitian. Tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri yang telah kuat, selalu berusaha, berdoa dan berjuang hingga akhir. Semoga apa yang telah diberikan kepada kami senantiasa dibalas Allah SWT dengan balasan yang setimpal.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak dalam rangka penyempurnaan karya tulis ini. Akhir kata, semoga karya kami ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembacanya.

Wassalamualaikum Warahmatulahi Wabarakatuh

Indralaya, November 2023

Nilam Naslatul Auda

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Kota Bandar Lampung pada tanggal 26 Juni 2002. Penulis merupakan anak tunggal dari pasangan Zulfikri, S.E (alm) dan Asmawati, S.Ag. Penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 43 Palembang pada tahun 2014, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 22 Palembang lulus pada tahun 2017, dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 11 Palembang lulus pada tahun 2020.

Penulis diterima di Perguruan Tinggi Negeri pada tahun 2020 sebagai mahasiswi Program Studi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Penulis aktif berorganisasi yang tergabung dalam Dewan Perwakilan Mahasiswa Fakultas Pertanian (DPM FP) 2021/2022, sebagai staf ahli eksternal Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPRO) 2022/2023, serta sebagai staf Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Himpunan Mahasiswa Bidikmisi (Pendikbud KADIKSRI) 2021-2023 . Penulis juga dipercaya sebagai asisten mata kuliah Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman tahun 2022/2023, Pengendalian Hama dan Penyakit Terpadu serta Mikrobiologi Pertanian tahun 2023/2024.

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Hipotesis	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tanaman Kelapa Sawit	4
2.1.1. Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit	4
2.1.2. Morfologi Tanaman Kelapa Sawit	4
2.2. Penyakit Busuk Pangkal Batang	5
2.2.1. Klasifikasi Jamur <i>Ganoderma boninense</i>	5
2.2.2. Morfologi Jamur <i>Ganoderma boninense</i>	6
2.2.3. Gejala Penyakit	6
2.2.4. Pengendalian Penyakit	6
2.3. Tanaman Temulawak	7
2.3.1. Kandungan Ekstrak Temulawak	8
2.4. Eksudat Akar	8
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	9
3.1. Tempat dan Waku	9
3.2. Alat dan Bahan	9
3.3. Metode Penelitian	9
3.4. Cara Kerja	11
3.4.1. Cara Kerja <i>In Vitro</i>	11

3.4.1.1. Pembedakan Isolat Jamur <i>Ganoderma boninense</i>	11
3.4.1.2. Persiapan Eksudat Akar Temulawak	11
3.4.1.3. Pembuatan Media Uji Eksudat <i>In Vitro</i>	11
3.4.1.4. Penanaman <i>Ganoderma boninense</i> di Media	12
3.4.1.5. Pembuatan Inokulum <i>Ganoderma boninense</i> pada Akar Kelapa Sawit	12
3.4.1.6. Pembuatan Media Uji Pelapukan di Media Pasir	12
3.4.1.7. Menentukan Kadar Air Akar Kelapa Sawit	13
3.4.1.8. Perhitungan Nilai EC dan pH	13
3.4.2. Cara Kerja <i>In Planta</i>	13
3.4.2.1. Persemaian Bibit Kelapa Sawit	13
3.4.2.2. Persiapan Isolat Jamur <i>Ganoderma boninense</i>	14
3.4.2.3. Persiapan Inokulum <i>Ganoderma boninense</i>	14
3.4.2.4. Persiapan Tanam	14
3.4.2.5. Inokulasi <i>Ganoderma boninense</i>	14
3.4.2.6. Pemeliharaan Tanaman	14
3.4.3. Peubah yang Diamati Uji <i>In Vitro</i>	15
3.4.3.1. Diameter Koloni	15
3.4.3.2. Perubahan Warna Media	15
3.4.3.3. Kecepatan Pertumbuhan	16
3.4.3.4. Nilai Penghambatan Pertumbuhan	16
3.4.3.5. Morfologi Koloni	16
3.4.3.6. Morfologi Mikroskopis	16
3.4.3.7. Nilai EC dan pH	16
3.4.3.8. Peubah Percobaan Pelapukan	17
3.4.4. Peubah yang Diamati <i>In Planta</i>	17
3.4.4.1. Tinggi Tanaman	17
3.4.4.2. Luas Daun	17
3.4.4.3. Diameter Batang	18
3.4.5. Keparahan Penyakit Busuk Pangkal Batang	18
3.5. Analisis Data	18
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1. Hasil	19
4.1.1. Uji <i>In Vitro</i> Eksudat Temulawak	19

4.1.2. Uji Pelapukan Inokulum Eksudat Akar Temulawak	23
4.1.3. <i>In Planta</i> (Dalam Pot)	24
4.1.3.1. Pengaruh terhadap Pertumbuhan Kelapa Sawit	24
4.1.3.1.1. Diameter Batang	24
4.1.3.1.2. Luas Daun	24
4.1.3.1.3. Tinggi Tanaman	25
4.1.3.2. Pengaruh Perlakuan terhadap Penyakit	25
4.1.3.2.1. Keparahan Penyakit Busuk Pangkal Batang	25
4.2. Pembahasan	26
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1. Kesimpulan	28
5.2. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	34

DAFTAR TABEL

Halaman

- 4.1. Nilai pH dan EC biakan jamur *Ganoderma boninense* pada media MEA + tanin atau MEA + RBB-R dengan perlakuan eksudat akar temulawak yang diberi konsentrasi berbeda 21

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Tubuh buah <i>Ganoderma boninense</i>	6
2.2. Tanaman temulawak	7
3.1. Penataan petak percobaan media MEA + tanin atau RBB-R	10
3.2. Penataan petak percobaan pelapukan	10
3.3. Penataan petak percobaan dalam pot dirumah kaca	10
4.1. Morfologi makroskopis <i>Ganoderma boninense</i> pada media MEA + tanin dan MEA + RBB-R dengan perlakuan eksudat akar temulawak konsentrasi 0%, 5%, 10%, dan 20%	19
4.2. Bentuk hifa <i>Ganoderma boninense</i> normal pada media MEA + tanin dengan perlakuan eksudat akar temulawak konsentrasi 0%, bentuk hifa <i>Ganoderma boninense</i> tidak normal dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 20%	20
4.3. Bentuk hifa <i>Ganoderma boninense</i> normal pada media MEA + RBB-R dengan perlakuan eksudat akar temulawak konsentrasi 0%, bentuk hifa <i>Ganoderma boninense</i> tidak normal dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 20%	20
4.4. Perkembangan koloni <i>Ganoderma boninense</i> pada media MEA + tanin dan MEA + RBB-R dengan perlakuan eksudat akar temulawak konsentrasi 0%, 5%, 10%, dan 20%	21
4.5. Kecepatan tumbuh koloni <i>Ganoderma boninense</i> pada media MEA + tanin dan MEA + RBB-R dengan perlakuan eksudat akar temulawak konsentrasi 0%, 5%, 10%, dan 20%	22
4.6. Perubahan warna <i>G. boninnse</i> pada media MEA + tanin dan MEA +RBB-R dengan perlakuan eksudat akar temulawak konsentrasi 0%, 5%, 10%, dan 20%	23
4.7. Pelapukan inokulum akar kelapa sawit dengan perlakuan akar temulawak konsentrasi 0%, 5%, 10%, dan 20%	23
4.8. Diameter batang bibit kelapa sawit	24
4.9. Luas daun bibit kelapa sawit	24
4.10. Tinggi bibit kelapa sawit	25
4.12. Keparahan penyakit dan luas kurva pada bibit kelapa sawit	25

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1. Diagram penelitian	34
2. Pertumbuhan diameter koloni <i>G. boninense</i> pada media MEA + tanin konsentrasi 0% eksudat akar temulawak	35
3. Pertumbuhan diameter koloni <i>G. boninense</i> pada media MEA + tanin konsentrasi 5% eksudat akar temulawak	35
4. Pertumbuhan diameter koloni <i>G. boninense</i> pada media MEA + tanin konsentrasi 10% eksudat akar temulawak	35
5. Pertumbuhan diameter koloni <i>G. boninense</i> pada media MEA + tanin konsentrasi 20% eksudat akar temulawak	35
6. Pertumbuhan diameter koloni <i>G. boninense</i> pada media MEA + RBB-R konsentrasi 0% eksudat akar temulawak	36
7. Pertumbuhan diameter koloni <i>G. boninense</i> pada media MEA + RBB-R konsentrasi 5% eksudat akar temulawak	36
8. Pertumbuhan diameter koloni <i>G. boninense</i> pada media MEA + RBB-R konsentrasi 10% eksudat akar temulawak	36
9. Pertumbuhan diameter koloni <i>G. boninense</i> pada media MEA + RBB-R konsentrasi 20% eksudat akar temulawak	37
10. Nilai pH+Gb media MEA + tanin dengan perlakuan eksudat akar temulawak	37
11. Nilai pH+Gb media MEA + RBB-R dengan perlakuan eksudat akar temulawak	37
12. Nilai EC+Gb media MEA + tanin dengan perlakuan eksudat akar temulawak	37
13. Nilai EC+Gb media MEA + RBB-R dengan perlakuan eksudat akar temulawak	37
14. Diameter batang bibit kelapa sawit pengamatan bulan pertama	38
15. Anova diameter batang kelapa sawit pengamatan bulan pertama	38
16. Diameter batang bibit kelapa sawit pengamatan bulan kedua	38
17. Anova diameter batang kelapa sawit pengamatan bulan kedua	38
18. Diameter batang bibit kelapa sawit pengamatan bulan ketiga	38
19. Anova diameter batang kelapa sawit pengamatan bulan ketiga	38
20. Luas daun tanaman kelapa sawit pengamatan bulan pertama	39
21. Anova luas daun tanaman kelapa sawit pengamatan bulan pertama	39

22. Luas daun tanaman kelapa sawit pengamatan bulan kedua	39
23. Anova luas daun tanaman kelapa sawit pengamatan bulan kedua	39
24. Luas daun tanaman kelapa sawit pengamatan bulan ketiga	39
25. Anova luas daun tanaman kelapa sawit pengamatan bulan ketiga	39
26. Tinggi tanaman kelapa sawit pengamatan bulan pertama	39
27. Anova tinggi tanaman kelapa sawit pengamatan bulan pertama	40
28. Tinggi tanaman kelapa sawit pengamatan bulan kedua	40
29. Anova tinggi tanaman kelapa sawit pengamatan bulan kedua	40
30. Tinggi tanaman kelapa sawit pengamatan bulan ketiga	40
31. Anova tinggi tanaman kelapa sawit pengamatan bulan ketiga	40
32. Keparahan penyakit tanaman kelapa sawit pengamatan bulan pertama ...	40
33. Anova keparahan penyakit tanaman kelapa sawit pengamatan bulan pertama	40
34. Keparahan penyakit tanaman kelapa sawit pengamatan bulan kedua	40
35. Anova keparahan penyakit tanaman kelapa sawit pengamatan bulan kedua	41
36. Keparahan penyakit tanaman kelapa sawit pengamatan bulan ketiga	41
37. Anova keparahan penyakit tanaman kelapa sawit pengamatan bulan ketiga	41
38. Luas kurva perkembangan penyakit tanaman kelapa sawit	41
39. Anova luas kurva perkembangan penyakit tanaman kelapa sawit	41
40. Skor penyakit tanaman kelapa sawit pengamatan bulan pertama	41
41. Skor penyakit tanaman kelapa sawit pengamatan bulan kedua	41
42. Skor penyakit tanaman kelapa sawit pengamatan bulan ketiga	42
43. Skor perubahan warna pada media MEA + tanin	42
44. Skor perubahan warna pada media MEA + RBB-R	42
45. Berat pelapukan inokulum akar kelapa sawit konsentrasi 0%	42
46. Berat pelapukan inokulum akar kelapa sawit konsentrasi 5%	42
47. Berat pelapukan inokulum akar kelapa sawit konsentrasi 10%	43
48. Berat pelapukan inokulum akar kelapa sawit konsentrasi 20%	43
49. Anova berat pelapukan inokulum akar kelapa sawit	43

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) termasuk salah satu komoditas perkebunan penting di Indonesia. Kelapa sawit merupakan tanaman komersial di beberapa negara, terutama Indonesia dan Malaysia (Maluin *et al.*, 2020). Pada tahun 2017, luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia mencapai 12,3 juta hektar yang menjadi penghasil dan pengeksport minyak kelapa sawit terbesar di dunia (Rincón *et al.*, 2015). Kelapa sawit pertama kali dikenalkan oleh pemerintah Hindia Belanda yaitu Adrien Hallet dan K. Schadt pada tahun 1848 yang ditanam di Kebun Raya Bogor (Rahayu *et al.*, 2018). Perkebunan kelapa sawit pertama berada di pesisir timur Sumatera (Deli) dan Aceh dengan luas 5.123 hektar, selanjutnya pada tahun 1925 luasnya bertambah menjadi 32.000 hektar dan 3.400 hektar di Malaysia (Rahayu *et al.*, 2020). Dalam budidaya kelapa sawit sendiri pastinya terdapat berbagai kendala, misalnya serangan penyakit yang dapat berdampak pada penurunan hasil produksi (Mohd Hilmi Tan *et al.*, 2021).

Penyakit busuk pangkal batang termasuk salah satu penyakit penting pada perkebunan kelapa sawit di kawasan Asia Tenggara, yang disebabkan oleh jamur *Ganoderma boninense* (Paterson, 2019). Cendawan ini merupakan jamur lignolitik yang termasuk dalam jamur busuk putih, serta dikenal karena kemampuannya dalam mendegradasi komponen lignin kayu dengan tetap membiarkan bagian selulosa yang berwarna putih (Chong *et al.*, 2017). Biasanya, gejala penyakit busuk pangkal batang terlihat pada tanaman berumur 10 hingga 12 tahun dengan tingkat serangan penyakit sekitar 1 – 2%, lalu mengalami peningkatan menjadi 25% saat tanaman berumur 25 tahun (Lisnawita *et al.*, 2016). Dengan demikian, penyakit busuk pangkal batang dapat mengakibatkan penurunan hasil produksi kelapa sawit sebesar 35% (Ganapathy *et al.*, 2021). Dalam pengendalian penyakit busuk pangkal batang. Dalam pengendalian penyakit busuk pangkal batang masih sering menggunakan pestisida sintetis (Kurd-Anjaraki *et al.*, 2022), tindakan ini dilakukan karena mudah dalam pengaplikasian dan murah.

Penggunaan biofungisida memberikan keuntungan, salah satunya dalam pemanfaatan jangka panjang. Sejumlah tanaman berpotensi sebagai biofungisida termasuk rimpang-rimpangan, seperti temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) (Rahmat *et al.*, 2021). Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) mengandung senyawa antijamur yang mampu menekan pertumbuhan jamur patogen termasuk *G. boninense* (Rosidi *et al.*, 2017). Dalam penelitian (Guo *et al.*, 2020) bahwa penanaman tumpeng sari dapat menekan penyakit pada kelapa sawit. Namun, penekanan tersebut belum diketahui dari eksudat akar. Eksudat akar berperan penting dalam rizosfer (Bais *et al.*, 2005), karena adanya proses produksi yang berkelanjutan dan sekresi senyawa alelokimia ke dalam rizosfer (Weir *et al.*, 2004). Asam fenolat berperan penting sebagai alelokimia rizosfer yang dapat menghambat patogen (Gao *et al.*, 2014). Kandungan senyawa yang terdapat pada rimpang temulawak adalah minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, tanin, kurkuminoid dan terpenoid (Milliana & Safitri, 2015). Menurut penelitian Thi *et al.*, (2008) bahwa senyawa metabolit sekunder, misalnya flavonoid, terpenoid dan fenol termasuk senyawa alelokimia yang dapat menekan pembelahan sel. Oleh karena itu, alelopati temulawak dimanfaatkan sebagai pengendalian alternatif dalam menghambat perkembangan penyakit busuk pangkal batang dan pertumbuhan jamur *Ganoderma boninense*.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh eksudat akar temulawak terhadap pertumbuhan dan perubahan warna *Ganoderma boninense* pada media RBB-R (*Remazol Brilliant Blue-R*) dan tanin?
2. Bagaimana uji eksudat akar temulawak terhadap pelapukan inokulum *Ganoderma boninense* secara *in vitro*?
3. Bagaimana uji eksudat akar temulawak terhadap infeksi *Ganoderma boninense* pada bibit kelapa sawit secara *in planta*?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh pemberian pengaruh pemberian eksudat akar temulawak dapat menekan pertumbuhan jamur *Ganoderma boninense* dan perubahan warna pada media RBB-R (*Remazol Brilliant Blue-R*) dan tanin.
2. Mengetahui pengaruh pemberian eksudat akar temulawak dalam menekan pelapukan inokulum jamur *Ganoderma boninense* secara *in vitro*.
3. Mengetahui pengaruh pemberian eksudat akar temulawak dalam menekan infeksi *Ganoderma boninense* pada bibit kelapa sawit secara *in planta*.

1.4. Hipotesis

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Diduga pemberian eksudat akar temulawak dapat menekan pertumbuhan jamur *Ganoderma boninense* dan perubahan warna pada media RBB (*Remazol Brilliant Blue-R*) dan tanin.
2. Diduga pemberian eksudat akar temulawak dapat menekan pelapukan inokulum jamur *Ganoderma boninense* secara *in vitro*.
3. Diduga pemberian pemberian eksudat akar temulawak dapat menekan infeksi *Ganoderma boninense* pada bibit kelapa sawit secara *in planta*.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu dan wawasan peneliti serta pembaca untuk mengetahui uji eksudat akar temulawak sebagai pengendalian dalam menekan jamur *Ganoderma boninense* dan penyakit busuk pangkal batang.

DAFTAR PUSTAKA

- ud-Din, F., & Mukhtar, T. 2019. Morphological characterization of *Ganoderma* species from Murree hills of Pakistan. *Plant Protection*, 3(2): 73–84. DOI. 10.33804/pp.003.02.0128
- Badri, D. V., & Vivanco, J. M. 2009. Regulation and function of root exudates. *Plant, Cell and Environment*, 32(6): 666–681. DOI. 10.1111/j.1365-3040.2009.01926.x
- Bais, H. P., Prithiviraj, B., Jha, A. K., Ausubel, F. M., & Vivanco, J. M. 2005. Mediation of pathogen resistance by exudation of antimicrobials from roots. *Nature*, 434(7030): 217–221. DOI. 10.1038/nature03356
- Carolita, I., Sitorus, J., Manalu, J., & Wiratmoko, D. 2017. Growth profile analysis of oil palm by using spot 6 the case of North Sumatra. *International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences (IJReSES)*, 12(1): 21. DOI. 10.30536/j.ijreses.2015.v12.a2669
- Chong, K. P., Dayou, J., & Alexander, A. 2017. Pathogenic nature of *Ganoderma boninense* and basal stem rot disease. *SpringerBriefs in Agriculture*, 5–12. DOI. 10.1007/978-3-319-54969-92
- Cosiaux, A., Gardiner, L. M., Stauffer, F. W., Bachman, S. P., Sonké, B., Baker, W. J., & Couvreur, T. L. P. 2018. Low extinction risk for an important plant resource: Conservation assessments of continental African palms (Arecaceae/Palmae). *Biological Conservation*, 221(2): 323–333. DOI. 10.1016/j.biocon.2018.02.025
- Dahang, D., Nainggolan, L. P., Sembiring, R., Sembiring, S., Tarigan, S., & Rajagukguk, B. H. 2021. Pengendalian penyakit *Ganoderma* sp. pada kelapa sawit dengan menggunakan jamur endofitik *Hendersonia*. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 5(2): 548–559.
- Denis, J. M. 2014. The future of oil palm as a major global crop: Opportunities and challenges. *Journal of Oil Palm Research*, 26(1), 1–24. <http://jopr.mpob.gov.my/the-future-of-oil-palm-as-a-major-global-crop-opportunities-and-challenges/?v=true>
- Elagamey, E., Abdellatef, M. A. E., Haridy, M. S. A., & Abd El-aziz, E. S. A. E. 2023. Evaluation of natural products and chemical compounds to improve the control strategy against cucumber powdery mildew. *European Journal of Plant Pathology*, 165(2): 385–400. DOI. 10.1007/s10658-022-02612-9
- Evizal, R., & Prasmatiwi, F. E. 2022. Penyakit busuk pangkal batang dan performa produktivitas kelapa sawit. *Jurnal Agrotropika*, 21(1): 47. DOI. 10.23960/ja.v21i1.5617
- Fadli, R., Suwandi, S., Damiri, N., Muslim, A., & Irsan, C. 2023. Effect of mixed cropping of water yam (*Dioscorea alata*) on *Ganoderma* disease of oil palm. *Journal of Phytology*, 15: 7–11. DOI. 10.25081/jp.2023.v15.7641

- Ganapathy, D., Siddiqui, Y., Ahmad, K., Adzmi, F., & Ling, K. L. 2021. Alterations in mycelial morphology and flow cytometry assessment of membrane integrity of *Ganoderma boninense* stressed by phenolic compounds. *Biology*, 10(9): 2–20. DOI. 10.3390/biology10090930
- Gao, X., Wu, M., Xu, R., Wang, X., Pan, R., Kim, H. J., & Liao, H. 2014. Root interactions in a maize or soybean intercropping system control soybean soil-borne disease, red crown rot. *PLoS ONE*, 9(5): 1–9. DOI. 10.1371/journal.pone.0095031
- Gorea, E. A., Godwin, I. D., & Mudge, A. M. 2020. Ganoderma infection of oil palm – a persistent problem in Papua New Guinea and Solomon Islands. *Australasian Plant Pathology*, 49(1): 69–77. DOI. 10.1007/s13313-019-00673-9
- Guo, Y., Lv, J., Zhao, Q., Dong, Y., & Dong, K. 2020. Cinnamic acid increased the incidence of fusarium wilt by increasing the pathogenicity of *Fusarium oxysporum* and reducing the physiological and biochemical resistance of faba bean, which was alleviated by intercropping with wheat. *Frontiers in Plant Science*, 11(December): 1–13. DOI. 10.3389/fpls.2020.608389
- Hendricks, K. E., Christman, M. C., & Roberts, P. D. 2017. A statistical evaluation of methods of in-vitro growth assessment for *Phyllosticta citricarpa*: Average colony diameter vs. area. *PLoS ONE*, 12(1): 1–7. DOI. 10.1371/journal.pone.0170755
- Herliyana, E. N., Aisah, A. R., & Isroi, D. 2011. Pretreatment dengan phanerochaete chrysosporium dalam hidrolisis asam encer sludge kertas. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 02(03): 187–193.
- Inayatilah, F. R. 2017. The effects of curcuma rhizome extract (*Curcuma xanthorrhiza* roxb.) treatment using various doses towards endometrial thickness in mice (*Mus musculus*) treated with monosodium glutamate (MSG). *J. Islamic Pharm*, 2(1): 38–44.
- Isaka, M., Chinthanom, P., Rachtawee, P., Choowong, W., Choeyklin, R., & Thummarukcharoen, T. 2020. Lanostane triterpenoids from cultivated fruiting bodies of the wood-rot basidiomycete *Ganoderma casuarinicola*. *Phytochemistry*, 170(July 2019): 112225. DOI. 10.1016/j.phytochem.2019.112225
- Kartika, T., & Novianti, D. 2019. Fractionation of bioactive materials temulawak rhizome (*Curcuma xanthorrhiza*) on fungal *Candida albicans* in search of phytopharmaca. *Journal of Physics: Conference Series PAPER*, 1375(1): 012015. DOI. 10.1088/1742-6596/1375/1/012015
- Kumar, M., Dwivedy, A. K., Sarma, P., Dkhar, M. S., Kayang, H., Raghuvanshi, R., & Dubey, N. K. 2020. Chemically characterised *Artemisia nilagirica* (Clarke) essential oil as a safe plant-based preservative and shelf-life enhancer of millets against fungal and aflatoxin contamination and lipid peroxidation. *Plant Biosystems*, 154(3): 269–276. DOI. 10.1080/11263504.2019.1587539

- Kurd-Anjaraki, S., Ramezan, D., Ramezani, S., Samzadeh-Kermani, A., Pirnia, M., & Shahi, B. Y. 2022. Potential of waste reduction of agro-biomasses through reishi medicinal mushroom (*Ganoderma lucidum*) production using different substrates and techniques. *Acta Ecologica Sinica*, 42(1): 90–101. DOI. 10.1016/j.chnaes.2021.04.010
- Liaquat, F., Farooq, M., Munis, H., Haroon, U., Arif, S., Saqib, S., Zaman, W., Khan, A. R., Shi, J., Che, S., & Liu, Q. 2020. Evaluation of metal tolerance of fungal strains isolated from contaminated mining soil of Nanjing, China. *Biology*, 9(12), e469.
- Lisnawita, Hanum, H., & Tantawi, A. R. 2016. Survey of basal stem rot disease on oil palms (*Elaeis guineensis* Jacq.) in Kebun Bukit Kijang, North Sumatera, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 4(1): 1–5. DOI. 10.1088/1755-1315/41/1/012007
- Luangharn, T., Karunarathna, S. C., Dutta, A. K., Paloi, S., Promputtha, I., Hyde, K. D., Xu, J., & Mortimer, P. E. 2021. *Ganoderma* (ganodermataceae, basidiomycota) species from the greater Mekong Subregion. *J. Fungi*, 7(819): 2–84.
- Maluin, F. N., Hussein, M. Z., & Idris, A. S. 2020. An overview of the oil palm industry: Challenges and some emerging opportunities for nanotechnology development. *Agronomy*, 10(3): 2–20. DOI. 10.3390/agronomy10030356
- Marliani, L., Sukmawati, I. K., Juanda, D., Anjani, E., & Anggraeni, I. 2021. Penapisan fitokimia, kadar kurkuminoid dan aktivitas antibakteri temu hitam (*Curcuma aeruginosa*), temu putih (*Curcuma zedoaria* Roxb.) dan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Herb-Medicine Journal*, 4(1): 57. DOI. 10.30595/hmj.v4i1.9092
- Mary, H. P. A., Susheela, G. K., Jayasree, S., Nizzy, A. M., Rajagopal, B., & Jeeva, S. 2012. Phytochemical characterization and antimicrobial activity of *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(2 SUPPL.): 637–640. DOI. 10.1016/S2221-1691(12)60288-3
- Milliana, A., & Safitri, W. 2015. Isolasi dan identifikasi bakteri endofit rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) sebagai penghasil senyawa antifungi terhadap *Candida albicans*. *El-Hayah*, 5(2): 49. DOI. 10.18860/elha.v5i2.3020
- Mohd Hilmi Tan, M. I. S., Jamlos, M. F., Omar, A. F., Dzaharudin, F., Chalermwisutkul, S., & Akkaraekthalin, P. 2021. *Ganoderma boninense* disease detection by near-infrared spectroscopy classification: A review. *Sensors*, 21(9): 1–21. DOI. 10.3390/s21093052
- 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. DOI. 10.31851/sainmatika.v17i3.5738

- Murphy, D. J., Goggin, K., & Paterson, R. R. M. 2021. Oil palm in the 2020s and beyond: challenges and solutions. *CABI Agriculture and Bioscience*, 2(1): 1–22. DOI. 10.1186/s43170-021-00058-3
- Novianti, D. 2016. Kemampuan antifungi ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan*, 13(2): 69–79. <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/sainmatika/article/view/1037>
- Nurnadiyah, E., Aimrun, W., Amin, M. S. M., & Idris, A. S. 2014. Preliminary study on detection of basal stem rot (BSR) disease at oil palm tree using electrical resistance. *Italian Oral Surgery*, 2: 90–94. DOI. 10.1016/j.aaspro.2014.11.013
- Paterson, R. R. M. 2019. *Ganoderma boninense* disease of oil palm to significantly reduce production after 2050 in Sumatra if projected climate change occurs. *Microorganisms*, 7(1): 4–6. DOI. 10.3390/microorganisms7010024
- R, Putri, S, Mursiti, & W, Sumarni. 2017. Aktivitas antibakteri kombinasi temu putih dan temulawak terhadap *Streptococcus mutans*. *Jurnal MIPA*, 40(1): 43–47.
- Rahayu, D. E., Hadi, W., & Wirjodirdjo, B. 2020. Renewable energy from palm oil agroindustry in Indonesia: Availability, quantity, distribution and potential. *Ecology, Environment and Conservation*, 26(2): 699–709.
- Rahayu, D. E., Nasarani, D., Hadi, W., & Wrijodirjo, B. (2018). Potential of biomass residues from oil palm agroindustry in Indonesia. *MATEC Web of Conferences*, 197: 1–4. DOI. 10.1051/mateconf/201819713008
- Rahmat, E., Lee, J., & Kang, Y. 2021. Javanese turmeric (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.): Ethnobotany, phytochemistry, biotechnology, and pharmacological activities. *Hindawi Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2021: 15. DOI. 10.1155/2021/9960813
- Rahni, N. M. 2012. Efek fitohormon PGPR terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays*). *CEFARS: Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*, 3(2), 27.
- Rincón, L. E., Valencia, M. J., Hernández, V., Matallana, L. G., & Cardona, C. A. 2015. Optimization of the Colombian biodiesel supply chain from oil palm crop based on techno-economical and environmental criteria. *Energy Economics*, 47(2015): 154–167. DOI. 10.1016/j.eneco.2014.10.018
- Rosidi, A. 2020. The difference of curcumin and antioxidant activity in *Curcuma xanthorrhiza* at different regions. *Journal of Advanced Pharmacy Education & Research*, 10(6): 14–18.
- Rosidi, A., Khomsan, A., Setiawan, B., & Briawan, D. 2017. Potensi temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) antioksidan. *Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang*, 1995, 1–8.

- Saeidi, T., Ismail, I., Mahmood, S. N., Alani, S., & Alhawari, A. R. H. 2020. Microwave imaging of voids in oil palm trunk applying uwb antenna and robust time-reversal algorithm. *Journal of Sensors*, 2020: 1–21. DOI. 10.1155/2020/8895737
- Sahebi, M., Hana, M. M., Nor, A. S., Ra, M. Y., Azizi, P., & Idris, A. S. 2015. Serine - rich protein is a novel positive regulator for silicon accumulation in mangrove. *Elsevier: National Library For Medicine*, 556(2): 170–181. DOI. 10.1016/j.gene.2014.11.055
- Sari, R., & Prayudyaningsih, R. 2018. Perkembangan bintil akar pada semai sengon laut (*Paraserianthes falcataria*). *Balai Litbang Lingkungan Hidup dan Kehutanan Makassar*, 15(2): 105–119.
- Subbarao, G. V., Ae, N., & Otani, T. 1997. Genotypic variation in iron-, and aluminum-phosphate solubilizing activity of pigeonpea root exudates under p deficient conditions. *Soil Science and Plant Nutrition*, 43(2): 295–305. DOI. 10.1080/00380768.1997.10414754
- Suwandi, S., Cendrawati, M. A., Herlinda, S., & Suparman, S. 2023. Interference of wood decay, growth, and infection of *Ganoderma boninense* by ligninolytic fungi from herbaceous plants. *Iseprolocal*, 07008(373): 0–6.
- Syamsudin, R. A. M. R., Perdana, F., & Mutiaz, F. S. 2019. Temulawak plant (*Curcuma xanthorrhiza* roxb) as a traditional medicine. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 10(1): 51. DOI. 10.52434/jfb.v10i1.648
- Thi, H. Le, Lan, P. T. P., Chin, D. Van, & Kato-Noguchi, H. 2008. Allelopathic potential of cucumber (*Cucumis sativus*) on barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*). *Weed Biology and Management*, 8(2): 129–132. DOI. 10.1111/j.1445-6664.2008.00285
- Tony Peng, S. H., Yap, C. K., Arshad, R., Chai, E. W., Priwiratama, H., Hidayat, F., Yanti, F., Yulizar, F., Pane, M. M., & Suprayetno, H. 2022. Efficacy of *Hendersonia* on the growth of seedlings of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) and *Ganoderma* disease control: A field-based study using *Ganoderma* EF biofertilizer at Medan, Indonesia. *MOJ Ecology & Environmental Sciences*, 7(2): 24–29. DOI. 10.15406/mojes.2022.07.00243
- Weir, T. L., Park, S. W., & Vivanco, J. M. 2004. Biochemical and physiological mechanisms mediated by allelochemicals. *Current Opinion in Plant Biology*, 7(4): 472–479. DOI. 10.1016/j.pbi.2004.05.007
- Widyastuti, I., Luthfah, H. Z., Hartono, Y. I., Islamadina, R., Can, A. T., & Rohman, A. 2020. Antioxidant activity of temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* roxb.) and its classification with chemometrics. *Indonesian Journal of Chemometrics and Pharmaceutical Analysis*, 02(1): 29. DOI. 10.22146/ijcpa.507
- Ziraluo, Y. P. B., & Duha, M. 2020. Diversity study of fruit producer plant in Nias Islands. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(4): 683–693. <http://jurnal.umt.ac.id/index.php/nyimak>