

**IDENTIFIKASI PATOGEN BERCAK DAUN *Rottboelia exaltata* DAN
KEMAMPUAN SEBAGAI BIOHERBISIDA SERTA ANTAGONIS
PATOGEN *Fusarium oxysporum***

(Skripsi)

Oleh

Okcaesa Darma Putri
2114191013



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

IDENTIFIKASI PATOGEN BERCAK DAUN *Rottboelia exaltata* DAN KEMAMPUAN SEBAGAI BIOHERBISIDA SERTA ANTAGONIS PATOGEN *Fusarium oxysporum*

Oleh

OKCAESA DARMA PUTRI

Berbagai jamur dilaporkan dapat menjadi patogen pada gulma dan memiliki kemampuan untuk mengendalikan gulma (bioherbisida). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jamur *Curvularia* sp. pada gulma dan mengetahui potensinya sebagai agensia pengendalian hayati gulma. Penelitian ini terdiri atas isolasi, uji patogenesitas, identifikasi jamur patogen gulma, kemampuan sebagai bioherbisida, kemampuan sebagai antagonis terhadap *F. oxysporum*., dan kemampuan untuk menginfeksi tanaman budidaya. Hasil isolasi didapatkan 3 isolat jamur *Curvularia* sp. pada gulma *R. exaltata*. Hasil uji patogenesitas menunjukkan bahwa jamur hasil isolasi dapat menginfeksi gulma *R. exaltata*. Kemudian hasil patogenesitas direisolasi pada media PDA dan menunjukkan pertumbuhan jamur yang sama dan identifikasi pada mikroskop menunjukkan ciri-ciri bahwa jamur tersebut merupakan jamur *Curvularia* sp. Kemampuan ketiga jamur tersebut sebagai bioherbisida menunjukkan tingkat keparahan penyakit 83%, 90%, dan 100% pada 2-3 minggu setelah aplikasi. Kemampuan antagonis jamur patogen gulma pada *F. oxysporum* dengan metode *dual culture* menunjukkan adanya potensi sebagai antagonis bagi jamur patogen lainnya, sedangkan uji antagonis menggunakan metabolit sekunder jamur patogen gulma dapat menghambat pertumbuhan jamur *F. oxysporum* lebih dari 50%. Kemampuan jamur patogen gulma dapat menyerang tanaman budidaya seperti jagung, pada hari ke 6 setelah aplikasi.

Kata kunci: Antagonis, *Curvularia* sp., gulma, hayati, metabolit sekunder, pengendalian.

ABSTRAK

IDENTIFICATION OF THE *Rottboelia exaltata* LEAF SPOT PATHOGEN AND ITS ABILITY AS A BIOHERBICIDE AND ANTAGONIST

FUSARIUM OXYSPORUM PATHOGEN

By

OKCAESA DARMA PUTRI

Various fungi have been reported to be weed pathogens and possess the ability to control weeds (bioherbicide). This study aimed to identify *Curvularia* sp. fungi on weeds and determine their potential as biological weed control agents. This study included isolation, pathogenicity testing, identification of weed pathogenic fungi, their ability to act as bioherbicides, their ability to act as antagonists against *F. oxysporum*, and their ability to infect cultivated plants. Three isolates of *Curvularia* sp. were isolated from *R. exaltata*. Pathogenicity testing showed that the isolated fungi could infect *R. exaltata*. The pathogenicity results were then re-isolated on PDA media, demonstrating the same fungal growth, and microscopic identification confirmed the fungi as *Curvularia* sp. The effectiveness of these three fungi as bioherbicides demonstrated disease severity levels of 83%, 90%, and 100%, respectively, 2-3 weeks after application. The antagonistic activity of weed pathogenic fungi on *F. oxysporum* using the dual culture method demonstrated its potential as an antagonist against other pathogenic fungi. Antagonism tests using secondary metabolites of weed pathogenic fungi inhibited the growth of *F. oxysporum* by more than 50%. The ability of weed pathogenic fungi to attack cultivated crops, such as corn, was demonstrated on the 6th day after application.

Keywords: Antagonist, *Curvularia* sp., weeds, biological, secondary metabolites, control.

**IDENTIFIKASI PATOGEN BERCAK DAUN *Rottboelia exaltata* DAN
KEMAMPUAN SEBAGAI BIOHERBISIDA SERTA ANTAGONIS
PATOGEN *Fusarium oxysporum***

Oleh

OKCAESA DARMA PUTRI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

pada

**Jurusan Proteksi Tanaman
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul skripsi : IDENTIFIKASI PATOGEN BERCAK DAUN
Rottboellia exaltata DAN KEMAMPUAN
SEBAGAI BIOHERBISIDA SERTA
ANTAGONIS PATOGEN *Fusarium oxysporum*

Nama Mahasiswa : Okcaesa Dharma Putri

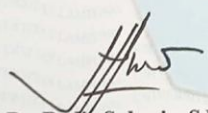
Nomor Pokok Mahasiswa : 2114191013

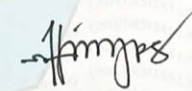
Program Studi : Proteksi Tanaman

Fakultas : Pertanian

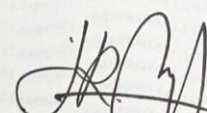


MENYETUJUI
1. Komisi Pembimbing


Prof. Dr. Radix Suharjo, S.P., M.Agr.
NIP 198106212005011003


Dr. Hidayat Pujiswanto, S. P., M.P.
NIP 197512172005011004

2. Ketua Jurusan Proteksi Tanaman


Dr. Tri Maryono, S.P., M.Si.
NIP 198002082005011002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

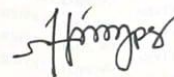
Ketua

: Prof. Dr. Radix Suharjo, S.P., M.Agr.



Sekretaris

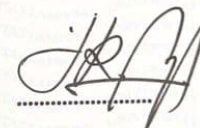
: Dr. Hidayat Pujiswanto, S. P., M.P.



Penguji

Bukan Pembimbing

: Dr. Tri Maryono, S.P., M.Si.

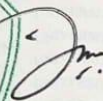


2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. H. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP 196411181989021002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 25 Juni 2025

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "**Identifikasi Patogen Bercak Daun *Rottboelia exaltata* dan Kemampuan sebagai Bioherbisida serta Antagonis Patogen *Fusarium oxysporum***" merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertulis dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 13 Oktober 2025
Penulis



Okcaesa Darma Putri
2114191013

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Tanjung Karang, Kecamatan Kedaton, Bandar Lampung pada tanggal 8 Oktober 2003. Penulis ini merupakan anak perempuan pertama dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Surya Darma dan Ibu Windandini. Penulis telah menyelesaikan pendidikan Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) di PAUD Kartini II Penengahan pada tahun 2008-2009, pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SDN 5 Penengahan pada tahun 2009-2012, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Wiyatama pada tahun 2013-2016, Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Perintis 2 Bandar Lampung pada tahun 2017-2021 dan tahun 2021 penulis diterima sebagai mahasiswa di Universitas Lampung dengan Program Studi Proteksi Tanaman Fakultas pertanian melalui jalur melalui Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sri Mulyo, Kecamatan Nagara Batin, Kabupaten Way Kanan pada periode 1 tahun 2024. Penulis juga telah melaksanakan Praktik Umum (PU) di PTPN 7 unit Rejosari, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung selatan tahun 2024. Selama menempuh pendidikan, penulis pernah menjadi asisten dosen mata kuliah Ilmu Penyakit Tanaman, Penyakit pascapanen, Ilmu Hama Tumbuhan. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam organisasi internal kampus Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPROTEKTA) sebagai anggota bidang seminar diskusi 2022/2023 dan menjadi bendahara umum pada tahun 2023/2024.

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan penuh rasa syukur yang tak terhingga, karya tulis ini kupersembahkan kepada Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Atas rahmat, hidayah, dan kekuatan-Nya lah saya mampu menyelesaikan skripsi ini dari awal hingga akhir.

Kepada:

Kedua orang tua tersayang, Bapak Surya dan Ibu Windandini yang selalu menjadi sumber kekuatan dalam hidup Ocha. Doa-doa yang tidak pernah putus selalu kalian panjatkan, kasih sayang, semangat dan pengorbanan luar biasa yang kalian berikan sudah mengantarkan ocha sampai pada titik ini. Skripsi ini adalah wujud bakti dan cinta Ocha, semoga menjadi suatu kebanggaan bagi Bapak dan Ibu yang selalu mendoakan dan mendukung setiap langkah ocha.

Persembahan istimewa ini saya dedikasikan kepada Kakek, Nenek, dan Keluarga besar tersayang. Terimakasih atas dukungan dan doa yang selalu terucap untuk kesuksesan Ocha dan semua pengorbanan yang telah diberikan selama ini.

Serta

Almameterku tercinta, Universitas Lampung. Terimakasih banyak telah memberikan banyak pelajaran berharga yang saya dapatkan selama menempuh pendidikan ini.

MOTTO

"you can't go back and change the beginning, but you can start where you are and change the ending"

(C.S. Lewis)

"Life can be heavy, especially if you try to carry it all at once. Part of growing up and moving into new chapters of your life is about catch and release. What I mean by that is, knowing what things to keep, and what things to release. You Can't carry all things. Decide what is yours to hold and let the rest go"

(Taylor Swift)

"You're doing fine, sometimes you're doing better, sometimes you're doing worse.

But at the end, it's you so I just want you to have no regrets. I want you to feel yourself grow and I just want you to also love yourself"

(Mark Lee)

"Everything you lose is a step you take"

SANWACANA

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, nikmat dan limpahan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Identifikasi Patogen Bercak Daun *Rottboelia exaltata* dan Kemampuan sebagai Bioherbisida serta Antagonis Patogen *Fusarium oxysporum***”. Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung,
2. Dr. Tri Maryono, S.P., M.Si., selaku Ketua Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan sebagai dosen pembahas yang telah memberikan motivasi, nasihat, masukan, dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik,
3. Prof. Dr. Radix Suharjo, S.P., M.Agr., selaku pembimbing utama yang telah banyak memberikan ilmu, bimbingan, motivasi, saran, nasihat, masukan dan arahan bagi penulis hingga skripsi ini dapat diselesaikan,
4. Dr. Hidayat Pujisiswanto, S. P., M.P., selaku pembimbing kedua yang telah memberikan semangat, dukungan, masukan, serta saran yang sangat membangun selama proses pengerjaan penelitian dan penyusunan skripsi,
5. Prof. Dr. Ir. Purnomo, M.S., selaku pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, saran, serta motivasi kepada penulis selama menjalani perkuliahan,
6. Seluruh dosen Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis selama menjalani perkuliahan,

7. Kedua orang tuaku Bapak Surya dan Ibu Windandini, Kakek, Nenek, Bude, Pakde, Mba febby, Mba Bila yang telah menjadi motivasi, memberi doa, semangatnya, dukungan, kasih sayang, saran, nasehat serta selalu mendengarkan keluh kesah penulis,
8. Mba Tari, Mba Yeyen, Bang Nando, Bang Sem, Bu Uum, Mba Lio, Mba Mei, Mba Fauziah, Mba Eva, Bang Daniel, Mas Zaini atas dukungan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik,
9. SW *Entertainment*, Qannitha, Sidang, Un'yan, Ivanka, dan Nasywa atas dukungan dan kebersamaannya selama penulis menjalani perkuliahan hingga selesai,
10. Sepembimbingan, Aqilah dan Amy atas dukungan, semangat dan kebersamaannya selama penulis menjalani penelitian ini hingga selesai,
11. Sahabat-sahabat penulis, Karina, Zakia, Eka, Suci, Fransiska, Nanda, Puput, Bening, Nadia, Ghani, Puspa, Tika, Desma, anggun atas dukungan dan motivasi kepada penulis selama menjalani penelitian hingga penyusunan skripsi, dan
12. Keluarga Besar Proteksi Tanaman 2021, atas dukungan dan kebersamaannya.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi masyarakat.

Bandar Lampung, 13 Oktober 2025
Penulis

Okcaesa Darma Putri
NPM 2114191013

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Kerangka Pemikiran	3
1.4 Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Rumput <i>Rottboellia exaltata</i>	6
2.2 Penyakit Bercak Daun	7
2.3 Bioherbisida.....	8
2.4 Jamur Antagonis.....	9
III. METODOLOGI PENELITIAN	10
3.1 Waktu dan Tempat.....	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Pelaksanaan Penelitian.....	11
3.3.1 Pembuatan Media PDA.....	11
3.3.2 Isolasi Patogen Bercak Daun <i>R. exaltata</i>	11
3.3.3 Uji Patogenisitas	11
3.3.4 Identifikasi Morfologi.....	12
3.3.5 Uji kemampuan Jamur Patogen Bercak Daun <i>R. exaltata</i> sebagai Bioherbisida.....	12

3.3.6 Uji Kemampuan Jamur Patogen Bercak Daun <i>R. exaltata</i> sebagai Antagonis Patogen <i>F. oxysporum</i> dan Kemampuan untuk menginfeksi tanaman budidaya	14
3.3.6.1 Uji Kemampuan sebagai Antagonis secara <i>In vitro</i>	14
3.3.6.2 Uji Kemampuan untuk Menginfeksi Tanaman Budidaya .	15
3.3.7 Analisis Data	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1 Hasil.....	17
4.1.1 Isolat Hasil Isolasi.....	17
4.1.2 Patogenesitas Isolat Jamus Hasil Isolasi	17
4.1.3 Identifikasi	18
4.1.3.1 Morfologi.....	18
4.1.4 Jamur Patogen Bercak Daun <i>R. exaltata</i> sebagai Bioherbisida ...	19
4.1.5 Jamur Patogen Bercak Daun <i>R. exaltata</i> sebagai Antagonis Patogen <i>F.oxysporum</i> dan Kemampuan untuk menginfeksi tanaman budidaya	20
4.1.5.1 Kemampuan sebagai Antagonis secara <i>In vitro</i>	20
4.1.5.2 Kemampuan untuk Menginfeksi Tanaman Budidaya	21
4.2 Pembahasan	22
V. SIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Simpulan.....	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. Skoring keracunan tanaman terhadap aplikasi herbisida	13
2. Skor keparahan penyakit	16
3. Persen penghambat koloni <i>F. oxysporum</i> menggunakan metode <i>dual culture</i>	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1. Gulma <i>R. exaltata</i> (Sumber: dokumentasi pribadi).....	7
2. Daun bergejala bercak daun (Sumber: dokumentasi sendiri).	7
3. Tata letak percobaan pot gulma.	12
4. <i>Dual culture</i> : (a) kultur ganda antagonis dan (b) kontrol.	14
5. Tata letak percobaan pot gulma	15
6. Jamur hasil isolasi dari gulma <i>R. exaltata</i>	17
7. Uji Patogenesitas jamur hasil isolasi dari gulma bergejala bercak daun .	18
8. Jamur hasil isolasi dari gulma <i>R. exaltata</i>	18
9. Keparahan penyakit pada gulma <i>R. exaltata</i>	19
10. Keparahan penyakit <i>R. exaltata</i> yang diaplikasikan <i>Curvularia</i> sp....	19
11. Penghambat koloni <i>F. oxysporum</i> menggunakan metode <i>dual culture</i> .	20
12. Uji antagonis <i>dual cultur</i>	21
13. Kemampuan menginfeksi tanaman budidaya	22

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gulma dalam areal pertanaman memunculkan persaingan untuk mendapatkan unsur hara, air, cahaya, CO₂ dan ruang tumbuh dengan tanaman budidaya. Hal ini mengakibatkan menurunnya pertumbuhan dan produksi tanaman. Oleh karena itu, kegiatan pengendalian gulma penting dilakukan untuk mencegah terjadinya penurunan produksi. Penurunan produksi oleh gulma pada beberapa situasi secara ekonomis lebih penting daripada penurunan produksi yang disebabkan oleh serangga, jamur, atau organisme pengganggu lainnya. Munculnya gulma pada pertanaman menyebabkan biaya pengendalian yang besar, sehingga menurunkan pendapatan petani (Soesanto *et al.*, 2017).

Gulma merupakan salah satu OPT yang dapat menyebabkan kerugian pada tanaman, baik dari segi kualitas maupun kuantitas hasil produksi budidaya tanaman. Kerugian dapat berupa penurunan hasil akibat dari kompetisi penyerapan air dan unsur hara, kompetisi ruang tumbuh, sebagai inang dari suatu penyakit, atau akibat senyawa racun yang dimiliki oleh gulma tertentu. Bahkan, dikatakan dapat terjadi penurunan produksi tanaman yang berkisar antara 20-60% jika terjadi kompetisi (Murti Laksono *et al.*, 2024).

Rumput brandjangan (*R. cochinchinensis* (Lour.) = *R. exaltata*) merupakan spesies rumput-rumputan (Poaceae). Spesies ini memiliki banyak nama lokal, antara lain *R. exaltata*, *Stegosia cochinchinensis*, *Aegilops exaltata*. Dalam bahasa Indonesia, rumput ini dikenal dengan nama brandjangan atau doekoet kikisian. Dalam bahasa Inggris dikenal dengan nama *guinea fowl grass*, *itch grass*, *rice grass*, *prickle grass*, *kokomagrass*, *sugarcane weed*, *lisofya*, *raoulgrass*, *shamvagrass*, atau *shamva grass* (Suryono *et al.*, 2022).

Gulma ini menyebabkan kegagalan panen pada banyak pertanaman salah satunya tanaman jagung. Gulma ini merupakan salah satu tumbuhan invasif utama pada banyak tempat karena pertumbuhannya yang sangat cepat, bahkan dapat menyebabkan kegagalan panen pada banyak daerah pertanian. Rumput gulma ini memiliki tinggi mencapai 4 meter, warna pucat, daun hijau panjang meruncing, akar tumbuh pada bagian basal batang, spikelet berbentuk silindris dengan rambut-rambut. Rumput ini tumbuh baik pada lahan terbuka yang dikeringkan di tepi jalan, pada tempat-tempat lembab (Suryono *et al.*, 2022).

Di Miraranti Lampung Utara telah ditemukan rumput brandjangan dengan bergejala bercak daun warna coklat. Namun tidak diketahui identitas dari patogen tersebut sehingga dilakukannya identifikasi lanjut. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa patogen tertentu, seperti jamur dan bakteri, memiliki potensi sebagai agen pengendali biologis (bioherbisida) (Charudattan, 2001). Selain itu, keberadaan patogen ini juga dapat dimanfaatkan sebagai agen antagonis terhadap patogen tanaman.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mengidentifikasi patogen penyebab bercak daun pada gulma *R. Exaltata*,
2. Mengetahui kemampuan patogen penyebab bercak daun pada gulma *R. exaltata* sebagai bioherbisida untuk mengendalikan

gulma, dan

3. Mengetahui kemampuan antagonis patogen penyebab bercak daun pada gulma *R. exaltata* terhadap patogen *F. oxysporum*.

1.3 Kerangka Pemikiran

Gulma merupakan salah satu jenis tumbuhan yang keberadaannya tidak dikehendaki oleh manusia terutama petani. Alasan gulma disebut sebagai gangguan karena adanya persaingan unsur hara, air, cahaya, dan tempat antara tanaman utama dengan gulma. Selain unsur hara, air, cahaya, gulma juga bersaing untuk mendapatkan CO₂ (Sigalingging *et al.*, 2013).

Kerugian yang ditimbulkan oleh gulma adalah penurunan hasil pertanian akibat persaingan dalam perolehan air, unsur hara, tempat hidup, penurunan kualitas hasil, menjadi inang hama dan penyakit, membuat tanaman keracunan akibat senyawa racun atau alelopati (Talahatu *et al.*, 2015).

Tanaman utama dengan gulma. Selain unsur hara, air, cahaya, gulma juga bersaing untuk mendapatkan CO₂ (Sigalingging *et al.*, 2013). Kerugian yang ditimbulkan oleh gulma adalah penurunan hasil pertanian akibat persaingan dalam perolehan air, unsur hara, tempat hidup, penurunan kualitas hasil, menjadi inang hama dan penyakit, membuat tanaman keracunan akibat senyawa racun atau alelopati (Talahatu *et al.*, 2015).

Menurut (Ziaulhak *et al.*, 2019) Melaporkan bahwa terdapat jamur patogen tanaman yang mampu menyerang rumput, salah satunya rumput yang berdaun sempit. Gulma berdaun sempit ini banyak ditemukan di beberapa tanaman, salah satunya pada tanaman jagung dan tebu. Menurut laporan tersebut jamur patogen yang menyerang gulma adalah *C. lunata* dan *F.oxysporum*. Menurut (Fadhly dan Tabri, 2019) Gulma rumput sangat umum ditemukan pada tanaman jagung salah satunya gulma *R. exaltata*. Hal ini dapat menjadi ancaman bagi para petani khususnya pada tanaman jagung yang terdapat gulma berdaun sempit. Gulma juga dapat

mengeluarkan senyawa allelopathy dan berpotensi menjadi inang bagi patogen tanaman budidaya (Derwanto *et al.*, 2023).

Salah satu cara aman yang dalam mengendalikan keberadaan gulma di pertanaman adalah dengan pengendalian hayati. Pengendalian hayati merupakan pengendalian yang menggunakan patogen tanaman seperti jamur atau mikroorganisme lainnya. Salah satu agen pengendalian hayati yang sering digunakan adalah golongan jamur karena, jamur paling umum ditemukan pada tumbuhan dan mempunyai sifat merusak, mampu diproduksi dalam jumlah banyak, dapat diformulasikan serta dapat diaplikasikan pada tumbuhan secara langsung (Hanif *et al.*, 2014). Hal ini terbukti pada (Dewi *et al.*, 2022) telah berhasil meneliti jamur patogen gulma seperti, yaitu *Curvularia* sp., *Chaetomium* sp., dan *F. oxysporum*. Ketiga jamur patogen gulma tersebut mampu mengatasi beberapa gulma uji, seperti bandotan, rumput grinting, dan jukut pendul.

Bioherbisida gulma, terutama dengan menggunakan jamur-jamur patogen tumbuhan, karena selain cukup efektif sebagaimana pengendalian secara kimia juga mempunyai efek samping negatif yang sangat kecil terhadap lingkungan. Penggunaan jamur patogen tumbuhan mendapat perhatian yang cukup luas karena cukup efektif sebagaimana herbisida dan juga layak secara kormersil, sebagaimana ditunjukkan oleh beberapa produk yang telah beredar di pasaran seperti Collego, DeVine, dan BIOMAL. Jamur patogenik merupakan kandidat bahan bioherbisida yang mempunyai prospek yang baik untuk mengendalikan gulma, karena mampu menyebabkan kerusakan yang berat pada gulma (Fauzi dan Murdan, 2011).

Selain dapat digunakan sebagai bioherbisida, jamur patogen dapat menjadi antagonis bagi jamur patogen lain hal ini terdapat laporan mengenai jamur patogen yang dapat mengantagonis kan jamur lain. Salah satunya laporan mengenai Jamur *Aspergillus niger* yang diantagonis kan dengan Jamur *F. oxysporum* yang ditulis oleh (Sarah *et al.*, 2018). Dengan

adanya laporan tersebut adanya kemungkinan bahwa jamur yang terdapat pada gulma *R. exaltata* dapat menjadi antagonis bagi jamur patogen lain.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut maka dapat diajukan beberapa hipotesis sebagai berikut:

1. Patogen penyebab bercak daun pada *R. exaltata* merupakan jamur *Curvularia* sp.,
2. Patogen penyebab bercak daun pada *R. exaltata* memiliki kemampuan sebagai bioherbisida, dan
3. Patogen penyebab bercak daun pada *R. exaltata* dapat sebagai antagonis bagi patogen *F. oxysporum*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rumput *R. exaltata*

Rumput *Rottboellia* salah satu genus dari keluarga Poaceae. Rumput brandjangan memiliki sedikit biji dormansi, sebagian besar benih berkecambah pada awal musim hujan dan hanya sedikit yang akan tumbuh pada tahun berikutnya, tetapi pada beberapa daerah, biji dormansi dapat bertahan selama beberapa tahun. Rumput ini merupakan gulma agresif pada berbagai kondisi ekologi. Dalam beberapa daerah, rumput lebih subur di tanah basah, bertekstur kasar, kadang-kadang bahkan tumbuh di air dangkal. Rumput ini diduga berasal dari India dan tersebar luas di daerah tropis dan subtropis serta umum dijumpai pada persawahan di Thailand, Filipina, Indonesia, dan Myanmar (Suryono *et al.*, 2022).

Klasifikasi rumput *R. exaltata* menurut Priambodo (2017) sebagai berikut (Gambar 1).

Kerajaan	: Plantae
Filum	: Spermatophyta
Sub-filum	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Cyperales
Family	: Poaceae
Genus	: <i>Rottboellia</i>
Spesies	: <i>Rottboellia exaltata</i>



Gambar 1. Gulma *R. exaltata* (Sumber: dokumentasi pribadi).

2.2 Penyakit Bercak Daun

Salah satu penyakit yang umum menyerang tanaman adalah serangan bercak daun yang disebabkan oleh jamur patogen. Bercak daun banyak terdapat pada bagian daun dewasa. Warna bercak bervariasi mulai dari kuning, coklat, hitam, dan yang memiliki lingkaran-lingkaran yang memusat. Penyakit yang dikelompokkan ke dalam bercak daun terutama disebabkan oleh fungi patogen dari genus *Curvularia*, *Alternaria*, *Helminthosporium*, *Cercospora* dan lain-lain (Hanif *et al.*, 2012). Penyakit bercak daun memiliki beberapa kisaran inang yang luas, menurut Susanto & Prasetyo (2013) penyakit bercak daun dapat menyerang kelapa sawit pada fase pembibitan (Gambar 2).



Gambar 2. Daun bergejala bercak daun (Sumber: dokumentasi sendiri).

2.3 Bioherbisida

Bioherbisida merupakan cara pengendalian gulma secara biologis dengan cara menggunakan organisme hidup. Bioherbisida yang pertama kali digunakan yaitu DeVine merupakan bioherbisida yang berasal dari *Phytophthora palmivora* yang digunakan sebagai pengendali gulma *Morrenia adrorata* pada tanaman jeruk (Safitri, 2019). Salah satu cara aman yang ditawarkan dalam mengendalikan keberadaan gulma adalah dengan pengendalian hayati. Pengendalian hayati merupakan pengendalian yang menggunakan patogen tanaman seperti jamur, bakteri atau mikroorganisme lainnya (Widhikinasih *et al.*, 2015). Penggunaan jamur patogen sebagai agensia hayati pengendalian gulma merupakan alternatif pengendalian gulma yang ramah lingkungan (Guo *et al.*, 2020). Jamur patogen dapat menghasilkan metabolit yang dapat mematikan gulma sehingga dapat digunakan untuk mengendalikan gulma. Produksi agensia hayati bagi gulma yang berasal dari patogen tanaman telah dipastikan menjadi pendekatan efektif untuk pengendalian gulma (Junio *et al.*, 2019).

Pengelolaan gulma dengan metabolit jamur dianggap sebagai herbisida paling aman bagi lingkungan dan manusia. Fitotoksin jamur merupakan metabolit sekunder yang berperan penting dalam menginduksi gejala penyakit pada tanaman dan gulma (Schueffler dan Anke, 2017). Fitotoksin jamur termasuk dalam kelas senyawa alami seperti: aromatik, asam amino, kumarin, dan isocoumarin, sito-chalasan, etanon, furopyrans, nonenolida, oksazatriisi, kloalkalenon, piron, spirophyto-toksin, terpen, trichothecenes, dan lainnya (Evidente dan Motta, 2001).

2.4 Jamur Antagonis

Menurut Armila *et al.* (2019) jamur antagonis merupakan kelompok jamur yang dapat menekan/menghambat pertumbuhan dan perkembangan samping itu jamur antagonis mampu mencegah infeksi patogen terhadap tanaman melalui aktivitas *Induce Sistemik Resistance* (ISR). Penggunaan agen hayati seperti jamur antagonis merupakan cara pengendalian yang aman dan tidak mencemari lingkungan. Mikroba alami adakah salah satu jenis agen hayati yang sering dikembangkan, baik yang hidup sebagai saprofit dalam tanah, air dan bahan organik, termasuk yang hidup dalam jaringan tanaman (endofit) (Agustina *et al.*, 2019).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2024 sampai Januari 2025 di Laboratorium Bioteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan Rumah kaca plastik, Bataranila, Natar.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan antara lain mikroskop, kaca preparat, cawan petri, timbangan digital, *plastic wrap*, *scalpel*, tabung erlenmeyer, aluminium foil, plastik tahan panas, karet, bor gabus, jarum ose, pinset, autoklaf, bunsen, gunting, mikropipet, tip, *Laminar Air Flow* (LAF), pinset, plastik tahan panas, sentrifus, bor gabus, penggaris, tissue, botol uc, spidol opf, semprotan, polybag, mikropipet, tube, tip.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel tanah dari aquades, air steril, klorok 5%, dextrose, alkohol 70%, tween 80 0,1%, kentang, agar batang dextrose, asam laktat, CTAB 2%, buffer jamur, phenol, chloroform Isoamyl alcohol (PCI), chloroform Isoamyl alcohol (CI), isopropanol dingin 60%, alkohol dingin 70%, buffer TE, sampel DNA, primer umum ITS-1 dan ITS-4, Redmix, loading dye, DNA ladder, benih jagung, media tanam, dan benih *R. exaltata*.

3.3 Pelaksanaan penelitian

3.3.1 Pembuatan Media PDA

Pembuatan media PDA menggunakan bahan seperti kentang 200 g, *dextrose* 20 g, agar batang 20 g, dan aquades 1000 ml. Pembuatan media PDA diawali dengan merebus kentang 200 g kentang dalam 1000 ml aquades hingga mendidih. Kemudian 1000 ml ekstrak kentang di tuang pada erlenmeyer yang telah berisi 20 g *dextrose* dan 20 g agar batang. Setelah itu, media ditutup menggunakan *alumunium foil* dan karet, kemudian disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit. Kemudian pada PDA ditambahkan 1.400µl asam laktat untuk 1000 ml media PDA, media dituang ke dalam cawan hingga padat dan media siap digunakan.

3.3.2 Isolasi Patogen Bercak Daun *R. exaltata*

Isolasi sampel dengan memotong sampel tanaman yang terdapat gejala patogen, kemudian dimasukkan pada larutan bertingkat berupa kloroks 0,5%, air steril, dan alkohol 70%. Setelah itu sampel diletakkan di atas tissue sampai kering. Setelah kering diletakkan ke dalam cawan petri yang berisi media agar PDA.

3.3.3 Uji Patogenisitas

Jamur patogenisitas jamur digunakan pada gulma *R. exaltata*. Penanaman dilakukan di Bataranila. Setelah gulma tumbuh normal dilakukan inokulasi jamur hasil isolasi. Setelah dilakukan inokulasi, daun gulma dilukai menggunakan jarum sebanyak 3 luka. Suspensi jamur dari biakan berumur 7 hari disemprotkan pada daun yang sudah dilukai. Pengamatan dilakukan 7 hari setelah inokulasi dengan melihat ada tidaknya gejala nekrosis pada titik inokulasi.

3.3.4 Identifikasi Morfologi

Identifikasi jamur pada tingkat genus dilakukan berdasarkan ciri-ciri morfologi, baik secara makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan makroskopis meliputi bentuk koloni dan warna koloni. Pengamatan mikroskopis meliputi bentuk spora, warna spora, dan ukuran spora dengan perbesaran 400x. Data ciri morfologi didapatkan kemudian dibandingkan dengan pustaka.

3.3.5 Uji kemampuan Jamur Patogen Bercak Daun *R. exaltata* sebagai Bioherbisida

Pengujian dilakukan dalam percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dengan 5 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 5 tanaman. Setelah bibit gulma tumbuh normal (2 minggu setelah tanam). Pembuatan metabolit dengan peremajaan jamur patogen gulma pada media PDA, Kemudian isolat yang telah berumur 7 HSI dipanen menggunakan Tween 80 0.1%. Gulma yang sudah tumbuh normal dilukai menggunakan jarum sebanyak 3 luka, yang kemudian disemprot sebanyak 10 ml/polybag. Tata letak percobaan pot gulma dapat dilihat pada (Gambar 3).

P3U4	P2U2	P0U1	P3U5
P0U5	P2U4	P0U2	P2U1
P0U4	P0U2	P0U5	P3U2
P2U5	P3U1	P0U1	P0U3
P0U3	P0U4	P3U3	P2U3

Gambar 3. Tata letak percobaan pot gulma. P0 = Kontrol, P1 = isolat A.1, P2 = isolat B.1, P3 = isolat C.1.1, U1 = Ulangan 1, U2 = Ulangan 2, U3 = Ulangan 3, U4 = Ulangan 4 dan U5 = Ulangan 5.

Gulma yang sudah tumbuh normal dilukai menggunakan jarum sebanyak 3 luka, yang kemudian disemprot sebanyak 10 ml/polybag. Peubah yang diamati adalah gejala fitotoksisitas pada gulma, seperti daun menguning, bercak, maupun daun mengering, tanaman mati serta bobot basah dan bobot kering. Pengamatan bobot basah gulma dilakukan dengan menimbang seluruh bagian (akar, batang, dan daun) yang sudah dibersihkan dari sisa-sisa tanah yang menempel pada gulma. Pengamatan bobot kering gulma dilakukan dengan menimbang kering seluruh bagian gulma. Berat kering gulma didapat dengan mengoven gulma pada temperatur 80°C sampai bobotnya konstan. Pengukuran fitotoksisitas menggunakan skor pada Tabel 1 (Direktorat Pupuk dan Pestisida, 2012).

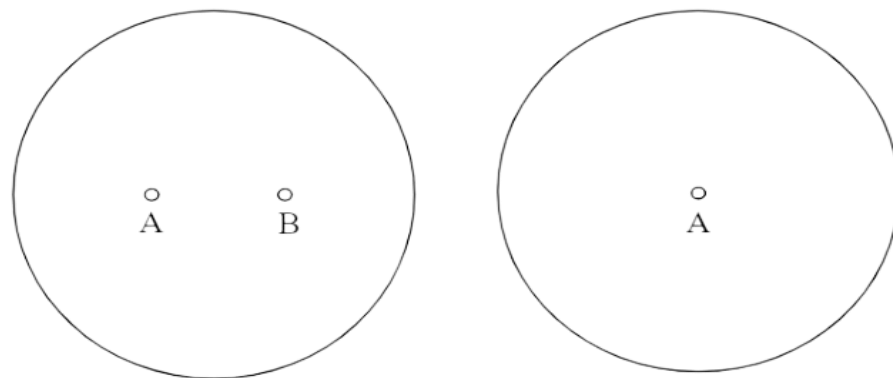
Tabel 1. Skoring keracunan tanaman terhadap aplikasi herbisida

Skor	Kriteria	Keterangan
0	Tidak ada keracunan	0-5% bentuk daun atau warna daun dan atau pertumbuhan tanaman tidak normal
1	Keracunan ringan	>5-20% bentuk daun atau warna daun dan atau pertumbuhan tanaman tidak normal
2	Keracunan sedang	>20-50% bentuk daun atau warna daun dan atau pertumbuhan tanaman tidak normal
3	Keracunan berat	>50-75% bentuk daun atau warna daun dan atau pertumbuhan tanaman tidak normal
4	Keracunan sangat berat	>75% bentuk daun atau warna daun dan atau pertumbuhan tanaman tidak normal sampai tanaman mati

3.3.6 Uji Kemampuan Jamur Patogen Bercak Daun *R. exaltata* sebagai Antagonis Patogen *F. oxysporum* dan Kemampuan untuk Menginfeksi Tanaman Budidaya

3.3.6.1 Uji Kemampuan sebagai Antagonis secara *In vitro*

Isolat jamur yang telah dimurnikan dan berumur 7 hari diuji daya antagonisnya terhadap jamur *F. oxysporum* yang berumur 7 hari pada media PDA dalam cawan petri berdiameter 9 cm dengan menggunakan metode biakan ganda (*dual culture*) (Mahadnanak *et al.*, 2007). Satu bor gabus berdiameter 5 mm cm inoculum *F. oxysporum* diletakkan pada sebuah titik dengan jarak 2,5 cm dari tepi cawan petri, sedangkan dari tepi yang lain dengan jarak yang sama diletakkan satu bor potongan bor gabus jamur antagonis. Sebagai perbandingan (kontrol) biakan. murni *F. oxysporum* diletakkan pada bagian tengah cawan petri tanpa inoculum jamur antagonis (Gambar 4).



Gambar 4. *Dual culture*: (a) kultur ganda antagonis dan (b) kontrol.

Pengamatan dilakukan 21 hari, dimulai dari hari pertama sampai 21 HSI. Pengamatan dilakukan dengan mengukur diameter jamur *F. oxysporum* pada cawan petri tanpa jamur antagonis atau kontrol (D1) dan diameter jamur *F. oxysporum* pada cawan dengan jamur antagonis (D2). Setiap isolat yang diuji dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali.

Persentase penghambatan jamur antagonis terhadap *F. oxysporum* dihitung dengan menggunakan rumus (Soenartingsih *et al.*, 2014):

$$P = \frac{D1 - D2}{D1} \times 100\%$$

Keterangan

P = Persentase penghambat koloni (%),

D1 = Diameter koloni *F. oxysporum* pada kontrol (cm), dan

D2 = Diameter koloni *F. oxysporum* pada jamur antagonis (cm).

3.3.6.2 Uji Kemampuan untuk Menginfeksi Tanaman Budidaya

Pengujian dilakukan dalam percobaan faktorial menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dengan 5 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 3 tanaman. Uji virulensi dilakukan menggunakan metabolit sekunder dan suspensi jamur patogen gulma. Berikut tata letak percobaan. Tata letak percobaan pot gulma dapat dilihat pada (Gambar 5).

P0U4	P0U5	P1U4	P3U1
P0U2	P1U3	P1U1	P2U3
P3U3	P1U2	P2U2	P3U4
P3U5	P1U5	P2U4	P3U2
P2U1	P0U3	P2U5	P0U1

Gambar 5. Tata letak percobaan pot gulma. P0 = Kontrol, P1 = isolat A.1, P2 = isolat B.1, P3 = isolat C.1.1, U1 = Ulangan 1, U2 = Ulangan 2, U3 = Ulangan 3, U4 = Ulangan 4 dan U5 = Ulangan 5.

Pengujian ini dilakukan menggunakan suspensi jamur patogen gulma berumur 7 hari yang sudah diberikan tween 80 0,1% dan disemprotkan pada tanaman jagung. Volume semprot yang digunakan adalah 20 ml/perlakuan. Pengamatan dilakukan setiap 2 hari sekali selama 1 bulan. Peubah yang diamati adalah masa inkubasi, keterjadian dan keparahan penyakit. Masa inkubasi dihitung sejak inokulasi patogen sampai gejala

penyakit pada gulma pertama kali muncul. Keterjadian penyakit dihitung menggunakan rumus perhitungan (Sekasari *et al.*, 2015) sebagai berikut:

$$\text{Keterjadian Penyakit} = \frac{\text{Jumlah Tanaman Terinfeksi}}{\text{Jumlah Tanaman yang Diamati}} \times 100\%$$

Keparahan penyakit dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$I = \frac{(n \times v)}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan:

I = Intensitas serangan,

n = Jumlah tanaman dalam setiap kategori serangan,

v = Nilai skala dari kategori serangan,

Z = Nilai skala dari kategori serangan tertinggi, dan

N = Banyaknya tanaman yang diamati.

Skoring keparahan penyakit bercak daun dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skor keparahan penyakit

Skor	Keterangan	Kriteria serangan
0	Tidak terdapat gejala	Tanama sehat
1	Gejala timbul > 0-10%	Ringan
2	Gejala terjadi pada > 10%-25% luas daun	Agar parah
3	Gejala pada >25%-50% luas daun	Parah
4	Gejala terjadi pada >50% atau tanaman mati	Sangat parah

3.3.7 Analisis Data

Data hasil pengamatan yaitu keterjadian penyakit, keparahan Penyakit, bobot basah dan bobot kering dengan sidik ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Perbedaan nilai tengah antar perlakuan diuji menggunakan uji BNT dengan α 0,05.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Jamur patogen yang menyebabkan bercak daun *R. exaltata* merupakan jamur yang berasal dari genus *Curvularia* sp.,
2. Jamur *Curvularia* sp. asal gulma *R. exaltata* memiliki potensi sebagai bioherbisida terhadap *R. exaltata* dengan tingkat keparahan penyakit mencapai 50%, dan
3. Jamur *Curvularia* sp. dapat menekan pertumbuhan *F. oxysporum*.
Persentase hambatan terbesar terdapat pada isolat A dengan hambatan 50%.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan disarankan untuk melakukan pengujian lanjut dalam kondisi lapangan untuk mengetahui efektivitas dan stabilitas kerja di lingkungan alami. Selain itu, mengetahui karakteristik molekuler seperti identifikasi genetik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, D., Triasih, U., Dwiastuti, M. E. dan Wicaksono, R.C., 2019. Potensi jamur antagonis dalam menghambat pertumbuhan jamur *Botryodiplodia Theobromae* penyebab penyakit busuk batang pada tanaman jeruk. *Jurnal Agronida*, 5(1): 1-6.
- Armila, Z., Ambar, A.A., Ilmi, N., Harsani, H. dan Rahim, I., 2019. Potensi jamur trichoderma sp dalam pengendalian *Phytophthora palmivora* secara *in vitro*. In *Prosiding Seminar Nasional Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. (2): 255-258.
- Cameron, R. R., Febrianni, A., dan Yusticia, S. R. 2024. Insidensi dan keparahan penyakit bercak daun disebabkan oleh *Curvularia sp.* pada pembibitan kelapa sawit di Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 12(1): 1-10.
- Charudattan, R. 2001. Biological control of weeds by means of plant pathogens: Significance for integrated weed management in modern agro-ecology. *BioControl*, 46(2): 229–260.
- Darmawan, D. 2016. Eksplorasi jamur entomopatogen *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, dan jamur antagonis *Trichoderma sp* pada beberapa sampel tanah pertanian tembakau. *Skripsi*. Universitas Jember.
- Dewi, K. F. R., Soesanto, L., Mugiastuti, E, and Manan, A., 2022. Aplikasi Jamur Patogen Gulma Pada Tanaman Budidaya. *AGRIBIOS*, 20(1): 1-12.
- Direktorat Pupuk dan Pestisida. 2012. *Metode Standar Pengujian Efikasi Herbisida*. Direktorat Sarana dan Prasarana Pertanian. Jakarta.
- Evidente, A. dan Motta, A. 2001. In bioactive compounds from natural products. *Phytotherapy Research*. 16(6): 473-525.
- Fadhly, A. F. dan Tabri, F., 2019. Pengendalian gulma pada pertanian jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.

- Fauzi, M. T. dan Murdan, I. M. 2011. Potensi jamur fusarium sp. sebagai agen pengendali hayati gulma eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) (potency of *fusarium sp* as a biological control agent of water hyacinth (*Eichhornia crassipes*)). *Jurnal Crop Agro Pertanian*, 4 (1): 64-71.
- Guo, Q. Y., Cheng, L., Zhu, H. X., I, W., Wei, Y. H., Chen, H. Y., Guo, L. Z., Weng, H., dan Wang, J. 2020. Herbicidal activity of *Aureobasidium pullulans* PA-2 on weeds and optimization of its solid-state fermentation conditions. *Journal of Integrative Agriculture*, 19(1): 173-182.
- Kasutjjaningati. 2004. Pembiakan Mikroorganisme Genotipe Pisang (*Musa spp.*) dan Potensi Bakteri Endofit Terhadap Layu Fusarium (*Fusarium oxysporum* f.sp. cubense). *Tesis*. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hanif, A., Suryanto, D., dan Nurwahyuni, I., 2012. Pemanfaatan bakteri kitinolitik dalam menghambat pertumbuhan *Curvularia sp.* penyebab penyakit bercak daun pada tanaman mentimun. *J Saintia Biologi*, 1(1): 6-32.
- Herawati, D., Djauhari, S., and Cholil, A. 2015. Eksplorasi Jamur Endofit pada Daun Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) dan Uji Antagonis Terhadap Jamur *Fusarium oxysporum*. *Jurnal HPT (Hama Penyakit Tumbuhan)*, 3(3): 96-103.
- Junior, R., Scariot, M., Forte, C., Pandolfi, L., Dil, J., Weirich, S., Carezia, C., Mulinari, J., Mazutti, M., dan Fongaro, G. 2019. New perspective for weeds control using autochthonous fungi with selective bioherbicide potential, *Heliyon*, 5(5): 2-7.
- Priambodo, I. B. 2017. Efikasi herbisida kalium glifosat terhadap waktu turun hujan setelah aplikasi pada pengendalian beberapa spesies gulma. *Skripsi*. Universitas Lampung.
- Murtilaksono, A., Amarullah, Rahim, A., Adiwena, M., Santoso, D., Chairiyah, N., Hasanah, dan F., Anggrayani, I. 2024. Identifikasi gulma pada lahan budidaya tanaman hortikultura di kecamatan tarakan timur. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 6(2): 43-50.
- Safitri, D. 2019. Pengaruh lama fermentasi limbah cair pulp kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagai Bioherbisida gulma belulang (*Eleusine indica* L.). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Sarah, S., Asrul, A., dan Lakani, I., 2018. Uji antagonis jamur *Aspergillus niger* terhadap perkembangan jamur patogenik *Fusarium oxysporum* pada Bawang Merah (*Allium cepa* agregatum L. aggregatum group) secara *in vitro*. *AGROTEKBIS: JURNAL ILMU PERTANIAN (e-journal)*, 6(2): 266-273.

- Schueffler, A. dan Anke, T. 2014. Fungal natural products in research and development, *Natural Product Reports*, 31(10): 1425-1448.
- Shehata., Fawzy, S., dan Borollosy, A.M. 2008. Induction of Resistance Against Zucchini Yellow Mosaic Potyvirus and Growth Enhancement of Squash Plants Using Some Plant Growth Promoting Rhizobacteria. Australian. *Journal of Basic and Applied Sciences*. 2:174-182.
- Sigalinnging, D. R., Sembodo, D. S. R., dan Sriyani, N. 2014. Efikasi herbisida glifosat untuk mengendalikan gulma pada pertanaman kopi (*Coffea canephora*) menghasilkan. *Jurnal Agrotek Tropika*, 2 (2): 258-263.
- Soesanto, L., Mugiastuti, E., dan Manan, A., 2017. Identifikasi cendawan patogen gulma berdaun lebar dan uji virulensi terhadap gulma berdaun lebar. In *prosiding seminar nasional dan kongres perhimpunan fitopatologi indonesia* (284): 296.
- Suganda, T. dan Wulandari, D.Y., 2018. *Curvularia* sp. jamur patogen baru penyebab penyakit bercak daun pada tanaman sawi. *Jurnal Agrikultura*, 29(3): 119-123.
- Susanto, A. dan Prasetyo, A.E., 2013. Respons *Curvularia lunata* penyebab penyakit bercak daun kelapa sawit terhadap berbagai fungisida. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 9(6): 165-165.
- Suryono., Hadi, I., dan Papu, A. 2022. Pemanfaatan Vegetasi Rumput Brandjangan [*Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton] oleh Beberapa Spesies Burung. *Jurnal Bios Logos*, 12(2): 87-95.
- Talahatu, D.R. dan Papilaya, P.M., 2015. Pemanfaatan ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) sebagai herbisida alami terhadap pertumbuhan gulma rumput teki (*Cyperus rotundus* L.). *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan*, 1(2): 160-170.
- Ziaulhak, D. Y., Soesanto, L. dan Manan, A., 2019. Eksplorasi dan Uji Virulensi Jamur Patogen Gulma Daun Sempit di Pertanaman Tebu (*Saccharum Officinarum* L.). *Matriks: Jurnal Sosial dan Sains*, 1(1): 19-28.