

**PENGARUH EKSTRAK RIMPANG *Cyperus rotundus* L. TERHADAP
PERTUMBUHAN JAMUR *Botryodiplodia theobromae* PENYEBAB
PENYAKIT BLENDOK PADA JERUK SECARA *IN VITRO***

(Skripsi)

Oleh

**Maryana
2014191016**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**PENGARUH EKSTRAK RIMPANG *Cyperus rotundus* L. TERHADAP
PERTUMBUHAN JAMUR *Botryodiplodia theobromae* PENYEBAB
PENYAKIT BLENDOK PADA JERUK SECARA *IN VITRO***

Oleh

Maryana

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**

ABSTRAK

PENGARUH EKSTRAK RIMPANG *Cyperus rotundus* L. TERHADAP PERTUMBUHAN JAMUR *Botryodiplodia theobromae* PENYEBAB PENYAKIT BLENDOK PADA JERUK SECARA *IN VITRO*

Oleh

Maryana

Penyakit blendok pada tanaman jeruk keprok disebabkan oleh jamur *Botryodiplodia theobromae*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak *Cyperus rotundus* L. terhadap pertumbuhan miselium dan spora *B. theobromae* secara *in vitro*, serta untuk menentukan konsentrasi ekstrak *C. rotundus* yang terbaik dalam menghambat pertumbuhan jamur tersebut. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 7 perlakuan, yaitu konsentrasi ekstrak *C. rotundus* 0,0% (kontrol), 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, dan 0,5%, serta perlakuan fungisida berbahan aktif karbendazim 0,1%. Variabel yang diamati adalah pertumbuhan jamur yang diukur berdasarkan diameter koloni. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak rimpang teki mampu menekan perkembangan koloni jamur *B. theobromae*. Ekstrak rimpang teki ini berpotensi untuk dikembangkan sebagai pestisida nabati pengendali jamur *B. theobromae*, dan konsentrasi ekstrak rimpang teki 0,5% memiliki daya hambat tertinggi terhadap pertumbuhan jamur *B. theobromae*, yaitu 56%.

Kata kunci: *Botryodiplodia theobromae*, *Cyperus rotundus* L., fungisida karbendazim.

ABSTRACT

THE EFFECT OF *Cyperus rotundus* L. RHIZOME EXTRACT ON THE GROWTH OF *Botryodiplodia theobromae*, THE CAUSE OF BLENDOK DISEASE IN ORANGES, *IN VITRO*

By

Maryana

Blendok disease in citrus plants is caused by the fungus *Botryodiplodia theobromae*. This study aimed to determine the effect of *Cyperus rotundus* L. extract on the growth of mycelium and spores of *B. theobromae in vitro*, as well as to determine the optimal concentration of *C. rotundus* extract in inhibiting the growth of this fungus. The study was conducted using a completely randomized design (CRD) consisting of 7 treatments, namely *C. rotundus* extract concentrations of 0.0% (control), 0.1%, 0.2%, 0.3%, 0.4%, and 0.5%, as well as a fungicide treatment with the active ingredient carbendazim 0.1%. The variable observed was fungal growth, measured based on colony diameter. The results showed that the rhizome extract treatment was able to suppress the growth of *B. theobromae* fungal colonies. This rhizome extract has the potential to be developed as a botanical pesticide to control *B. theobromae*, and the 0.5% rhizome extract concentration had the highest inhibitory effect on the growth of *B. theobromae*, namely 56%.

Keywords: *Botryodiplodia theobromae*, *Cyperus rotundus* L., carbendazim fungicide.

Judul Skripsi

: PENGARUH EKSTRAK RIMPANG *Cyperus rotundus* L. TERHADAP PERTUMBUHAN JAMUR *Botryodiplodia theobromae* PENYEBAB PENYAKIT BLENDOK PADA JERUK SECARA *IN VITRO*

Nama Mahasiswa

: Maryana

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2014191016

Jurusan

: Proteksi Tanaman

Fakultas

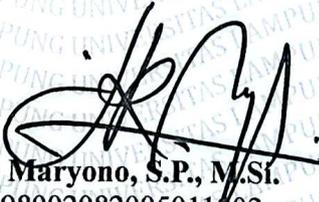
: Pertanian

MENYETUJUI
1. Komisi Pembimbing


Dr. Ir. Suskandini Ratih D., M.P.
NIP 196105021987072001


Ir. Lestari Wibowo, M.P.
NIP 196208141986102001

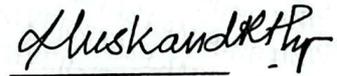
2. Ketua Jurusan Proteksi Tanaman


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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Ir. Suskandini Ratih D., M.P.

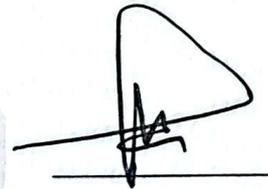


Sekretaris : Ir. Lestari Wibowo, M.P.



Penguji

Bukan Pembimbing : Ir. Efri, M.S.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 25 Juli 2025

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“PENGARUH EKSTRAK RIMPANG *Cyperus rotundus* L. TERHADAP PERTUMBUHAN JAMUR *Botryodiplodia theobromae* PENYEBAB PENYAKIT BLENDOK PADA JERUK SECARA *IN VITRO*”** 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, 18 September 2025
Penulis



Maryana
NPM 2014191016

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, Provinsi Lampung pada tanggal 13 September 1998. Penulis merupakan anak keempat dari lima bersaudara, dari pasangan Bapak Alm Markasan dan Ibu Rohimah. Penulis telah menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar (SD) di SDN 1 Pesawahan pada tahun 2012, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP 8 LAIS pada tahun 2015, Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 8 Bandar Lampung pada tahun 2018, dan pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa di Universitas Lampung dengan Program Studi Proteksi Tanaman melalui jalur Penerimaan Mahasiswa (PMPAP).

Penulis telah melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pagar Dewa Kecamatan Pagar Dewa, Kabupaten Lampung Barat pada periode I tahun 2023. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam kegiatan Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPROTEKTA) sebagai anggota bidang kewirausahaan 2022/2023.

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kupersembahkan karya ini sebagai ungkapan terima kasihku untuk:

1. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Alm Markasan dan Ibu Rohimah yang senantiasa mendoakan dan mengiringi langkahku sampai saat ini dengan segala daya dan upaya, serta tiada hentinya memberikan nasihat, materi, motivasi cinta, dan kasih sayang kepada penulis,
2. Kakakku Firmansyah, Andri Juliansyah, dan Dewi sartika terima kasih atas segala doa, materi, dan dukungannya selama ini kepada penulis,
3. Adikku Anisa Marcela terima kasih atas semangat, dan dukungan selama ini kepada penulis,
4. Teman-teman seperjuangan Proteksi Tanaman Angkatan 2020, serta Almamaterku tercinta Universitas Lampung tempat penulis menempuh studi.

MOTTO

**“JANGAN PERNAH MENYERAH UNTUK MENGGAPAI IMPIANMU,
KARENA KESUKSESAN AKAN MENANTIMU.”**

-MARYANA-

**“ALLAH TIDAK MEMBEBANI SESEORANG, MELAINKAN SESUAI
DENGAN KESANGGUPANNYA.”**

-AL-BAQARAH (286)-

“SESUNGGUHNYA BERSAMA KESULITAN ADA KEMUDAHAN”

-AL-INSYIRAH (5)-

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT, beserta rahmat, hidayah dan karuniaNya. Puji syukur juga dipanjatkan kepada Nabi Muhammad SAW. Atas berkat rahmat Allah serta doa dari Nabi Muhammad, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“PENGARUH EKSTRAK RIMPANG *Cyperus rotundus* L. TERHADAP PERTUMBUHAN JAMUR *Botryodiplodia theobromae* PENYEBAB PENYAKIT BLENDOK PADA JERUK SECARA *IN VITRO*”**. Skripsi ini tidak lain adalah salah satu rangkaian karya demi mencapai gelar Sarjana Pertanian Universitas Lampung.

Dalam pembuatan skripsi ini, penulis telah mendapatkan banyak bimbingan, arahan, wejangan, motivasi dan bantuan dari berbagai pihak. Menyadari hal itu, maka penulis mengucapkan terima kasih sebesarbesarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, yang telah memberikan fasilitas dalam penelitian dan penyusunan skripsi,
2. Dr. Tri Maryono, S.P., M.Si. selaku Ketua Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah memberikan fasilitas dalam penelitian dan penyusunan skripsi,
3. Dr. Ir. Suskandini Ratih D., M.P. sebagai dosen pembimbing pertama yang memberikan saran, masukan, ilmu pengetahuan, dan nasihat selama proses penelitian hingga penyelesaian skripsi,
4. Ir. Lestari Wibowo, M.P. sebagai dosen pembimbing kedua yang memberikan saran, masukan, ilmu pengetahuan, dan nasihat selama proses penelitian hingga penyelesaian skripsi,
5. Ir. Efri, M.S. sebagai dosen pembahas yang memberikan saran, masukan, ilmu pengetahuan dan nasihat selama proses penelitian hingga penyelesaian skripsi,

6. Ir. Lestari Wibowo, M.P. sebagai dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan arahan, saran dan ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan,
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, yang memberikan ilmu pengetahuan dan motivasi,
8. Ayahanda Alm, Markasan dan Ibunda Rohimah serta kakak, Firmansyah, Andri Juliansyah, Dewi Sartika, dan Adik, Anisa Marcela yang telah memberikan segenap materi, dukungan, motivasi, nasihat, saran, membantu dalam proses penyusunan skripsi dan dorongan kepada penulis,
9. Terima Kasih Dedi Haryadi yang telah memberikan semangat, motivasi, dukungan, materi, nasihat, dan dorongan kepada penulis, dan
10. Terima Kasih teman-teman seperjuangan selama penelitian Fifah, Dela, Sherly, Iki, Daniel, Noni, Ara yang telah memberikan nasihat, saran, semangat, hiburan, motivasi dan membantu selama menjalankan penelitian dan penyusunan skripsi.

Dengan segenap ketulusan hati yang ada pada penulis, penulis hanya mampu mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak di atas dan semoga Allah SWT membalas kebaikan-kebaikan yang penulis terima. Semoga tulisan ini dapat memberi manfaat kepada masyarakat.

Bandar Lampung, 18 September 2025

Maryana
NPM 2014191016

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	iv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Kerangka Pemikiran.....	2
1.4 Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Jeruk Keprok.....	4
2.2 <i>Botryodiplodia theobromae</i>	5
2.3 Penyakit Blendok Tanaman Jeruk Keprok.....	6
2.4 <i>Cyperus rotundus</i> L. (Teki).....	7
2.4.1 Klasifikasi dan Ciri Morfologi <i>C. rotundus</i>	7
2.4.2 Aktivitas Antifungal Ekstrak Rimpang <i>C. rotundus</i>	9
III. METODE PENELITIAN	10
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	10
3.2 Alat dan Bahan.....	10
3.3 Metode Penelitian	10
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	11
3.4.1 Penyiapan Isolat <i>B. theobromae</i>	11
3.4.2 Pembuatan Media (PSA)	11
3.4.3 Pembuatan Ekstrak Rimpang <i>C. rotundus</i>	11
3.4.4 Uji Penghambatan Pertumbuhan <i>B. theobromae</i>	12
3.5 Pengamatan	13
3.5.1 Pengamatan Diameter Koloni Jamur.....	13
3.5.2 Uji Pertumbuhan Spora <i>B. theobromae</i>	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Hasil Penelitian	15
4.1.1 Diameter Koloni Jamur <i>B. theobromae</i> pada Medium PSA	15
4.1.2 Hasil Uji Perkembangan <i>B. theobromae</i>	17

4.2 Pembahasan.....	18
V. SIMPULAN	21
5.1 Simpulan	21
5.2 Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	27

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. Diameter koloni jamur <i>B. theobromae</i> dan persentase penghambatan oleh pengaruh masing-masing perlakuan.....	15
2. Hasil pengamat perkembangan <i>B. theobromae</i> pada hari ke 14 inkubasi.	17
3. Anara pertumbuhan diameter koloni <i>B. theobromae</i> 4 HSI.....	28
4. Hasil uji homogenitas pertumbuhan diameter koloni <i>B. theobromae</i> 4 HSI	29
5. Hasil uji aditivitas pertumbuhan diameter koloni <i>B. theobromae</i> 4 HSI	29
6. Hasil uji analisis ragam pertumbuhan diameter koloni <i>B. theobromae</i> 4 HSI	30
7. Hasil uji BNT taraf 5% pengaruh ekstrak rimpang teki terhadap pertumbuhan diameter <i>B. theobromae</i> 4 HSI.....	30
8. Anara pertumbuhan diameter koloni <i>B. theobromae</i> 5 HSI.....	31
9. Hasil uji homogenitas pertumbuhan diameter koloni <i>B. theobromae</i> 5 HSI	32
10. Hasil uji aditivitas pertumbuhan diameter koloni <i>B. theobromae</i> 5 HSI	32
11. Hasil uji analisis ragam pertumbuhan diameter koloni <i>B. theobromae</i> 5 HSI	33
12. Hasil uji BNT taraf 5% pengaruh ekstrak rimpang teki terhadap pertumbuhan diameter <i>B. theobromae</i> 5 HSI.....	33
13. Anara pertumbuhan diameter koloni <i>B. theobromae</i> 6 HSI.....	34
14. Hasil uji homogenitas pertumbuhan diameter koloni <i>B. theobromae</i> 6 HSI	35

15. Hasil uji aditivitas pertumbuhan diameter koloni <i>B. theobromae</i> 6 HSI	35
16. Hasil uji analisis ragam pertumbuhan diameter koloni <i>B. theobromae</i> 6 HSI	36
17. Hasil uji BNT taraf 5% pengaruh ekstrak rimpang teki terhadap pertumbuhan diameter <i>B. theobromae</i> 6 HSI.....	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1. Morfologi jamur <i>B. theobromae</i> secara makroskopis dan mikroskopis : (a) Pertumbuhan miselia dan (b) Spora berbentuk oval.....	5
2. Morfologi <i>C. rotundus</i> : (a) rumput teki (Peerzada dkk., 2015) dan.....	8
3. Contoh pengukuran diameter koloni jamur.....	13
4. Pengaruh ekstrak rimpang teki dan karbendazim terhadap diameter <i>B. theobromae</i> 6 HIS: (a) Kontrol, (b) ekstrak rimpang teki 0,1%, (c) ekstrak rimpang teki 0,2%, (d) ekstrak rimpang teki 0,3%, (e) ekstrak rimpang teki 0,4%, (f) ekstrak rimpang teki 0,5%, dan (g) fungisida karbendazim.....	16
5. Hubungan tingkat konsentrasi ekstrak rimpang teki terhadap diameter koloni <i>B. theobromae</i> pada 6 HSI.	17
6. Hasil pengamatan perkembangan spora pada 14 HSI pada perlakuan kontrol.	18

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jeruk keprok (*Citrus reticulata*) merupakan salah satu jenis buah yang diminati secara luas di seluruh dunia. Di Indonesia, terdapat banyak petani yang terkenal karena usahanya dalam membudidayakan buah jeruk, di antaranya adalah jeruk keprok. Buah jeruk keprok ini dikenal sebagai salah satu sumber vitamin C yang kaya serta memiliki banyak manfaat bagi kesehatan tubuh. Selain itu, harga jeruk keprok relatif terjangkau (Widyawati, 2017).

Penyakit busuk batang atau yang dikenal juga sebagai penyakit blendok adalah salah satu penyakit yang sering menyerang tanaman jeruk di Indonesia. Penyakit ini disebabkan oleh patogen *Botryodiplodia theobromae*. Gejala penyakit ini meliputi munculnya blendok berwarna kuning pada batang atau cabang-cabang besar. Kulit batang yang terinfeksi akan mengalami pengelupasan dan terbentuk luka-luka dangkal yang tidak teratur seiring dengan perkembangan penyakit. Biasanya, infeksi baru terdeteksi setelah daun-daun menguning, yang menandakan bahwa batang atau cabang yang terkena sudah mengalami kematian (Gusnawaty dan Mariadi, 2013).

Petani umumnya menggunakan fungisida sintetis sebagai upaya untuk mengendalikan penyakit blendok. Namun, penggunaan fungisida kimia sintetis ini dapat menimbulkan dampak negatif, tidak hanya bagi kesehatan manusia yang mengonsumsinya tetapi juga terhadap ekosistem. Oleh karena itu, penting untuk mencari alternatif pengendalian yang lebih ramah lingkungan namun tetap efektif dalam menangani penyakit blendok pada tanaman jeruk. Salah satu solusi yang dapat dipertimbangkan adalah penggunaan pestisida nabati, yakni pestisida yang diperoleh dari bahan-bahan tumbuhan.

Rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) adalah salah satu tumbuhan yang potensial untuk dijadikan pestisida nabati. Tanaman ini, yang sering dianggap sebagai gulma, sebenarnya memiliki banyak manfaat. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa bagian daun dan rimpang rumput teki mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, triterpenoid, fenolik, dan saponin. Senyawa-senyawa tersebut diketahui memiliki sifat antifungi, antimikroba, toksin, dan penolak serangga (Kumar dkk., 2014; Rahmayanti, 2016; Stoller dan Sweet, 2017). Oleh karena itu, senyawa bioaktif dari rimpang rumput teki dapat menjadi solusi alami untuk menghambat pertumbuhan *B. theobromae*, patogen penyebab penyakit blendok pada tanaman jeruk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak rimpang rumput teki terhadap pertumbuhan jamur *B. theobromae* secara *in vitro*.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Mengetahui pengaruh ekstrak rimpang *C. rotundus* terhadap pertumbuhan dan perkembangan jamur *B. theobromae* secara *in vitro*, dan
2. Mengetahui konsentrasi terbaik ekstrak rimpang *C. rotundus* untuk menghambat pertumbuhan dan perkembangan jamur *B. theobromae* secara *in vitro*

1.3 Kerangka Pemikiran

Penyakit blendok pada tanaman jeruk yang disebabkan oleh patogen *B. theobromae* merupakan masalah utama yang mengancam produktivitas tanaman jeruk. Patogen ini menyebabkan kerusakan seperti kanker batang dan keluarnya cairan lengket pada cabang yang luka atau rusak. Infeksi biasanya terjadi melalui jaringan tanaman yang terluka atau mati, terutama pada bagian tanaman yang berkayu. Patogen ini dapat menyebabkan berbagai penyakit pada tanaman, seperti busuk buah, hawar daun, busuk ujung batang, gumosis, kanker batang, dan mati ujung (Wolagole *et al.*, 2023).

Menurut Wicaksono (2019) ekstrak rimpang teki telah diketahui mengandung senyawa aktif seperti polifenol, flavonoid, tannin, dan sineol yang memiliki aktivitas antimikroba, fungisida, dan antibakteri. Senyawa-senyawa ini bekerja dengan cara merusak membran plasma, menginaktivasi enzim, dan mendenaturasi protein dinding sel mikroorganisme, sehingga menyebabkan kerapuhan pada dinding sel dan menghambat pertumbuhan patogen. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nujanah dkk. (2018), yang menyatakan bahwa ekstrak rimpang rumput teki dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan patogen.

Faktor konsentrasi ekstrak menjadi salah satu kunci keberhasilan penghambatan pertumbuhan jamur. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan, semakin banyak senyawa aktif antifungi yang terkandung (Nurjanah dkk., 2018). Menurut Nasahi dan Ria (2021) pemberian konsentrasi ekstrak yang meningkat menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan jamur menjadi terhambat. Hal ini disebabkan karena jumlah senyawa antifungi yang terkandung pada ekstrak akan meningkat juga. Hal ini menunjukkan adanya potensi pemanfaatan ekstrak rumput teki sebagai alternatif pengendalian yang ramah lingkungan dibandingkan penggunaan fungisida kimia sintetis yang dapat menimbulkan efek samping terhadap lingkungan dan kesehatan manusia.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ekstrak rimpang *C. rotundus* dapat menghambat pertumbuhan spora jamur *B. theobromae* secara *in vitro*, dan
2. Terdapat konsentrasi ekstrak rimpang *C. rotundus* terbaik yang menghambat pertumbuhan jamur *B. theobromae* secara *in vitro*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jeruk Keprok

Menurut Soelarso (1996), klasifikasi tanaman jeruk keprok adalah sebagai berikut.

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Class	: Dicotyledonae
Ordo	: Rutales
Family	: Rutaceae
Genus	: <i>Citrus</i>
Species	: <i>Citrus reticulata</i> L.

Jeruk keprok dengan nama latin *Citrus reticulata* L. adalah salah satu dari tiga jeruk komersial unggulan di Indonesia, yaitu jeruk siam dan jeruk pamelon. Jeruk keprok memiliki rasa yang manis, tekstur daging buah yang lunak, dan berair banyak (Widodo, 2018). Jeruk keprok mengandung sumber vitamin C sebanyak 40-70 mg yang sangat berguna bagi kesehatan manusia (Adelina dkk., 2017). *C. reticulata* L. dapat tumbuh hingga tinggi 2-8 m dengan diameter batang pohon 8,27-24,82 cm. Jeruk keprok memiliki bentuk tajuk yang tidak beraturan, dahan yang kecil dan menyebar, serta banyak cabang yang tidak berduri (Mahfudhoh, 2018).

Tanaman jeruk keprok bisa tumbuh dengan baik di daerah yang memiliki kemiringan sekitar 30° C. Suhu yang ideal untuk pertumbuhan jeruk ini berkisar antara 25-30° C, walaupun beberapa juga masih dapat tumbuh normal pada suhu 38° C. Kelembapan yang optimal untuk pertumbuhan jeruk ini sekitar 70-80 %. Tanah yang cocok untuk pertumbuhan jeruk ini adalah jenis lempung hingga

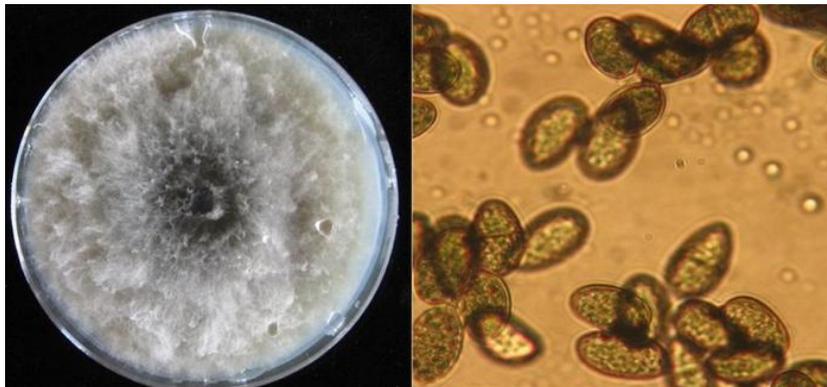
lempung berpasir, dengan tingkat keasaman tanah (pH) ideal antara 5,5 hingga 6,5, dan pH optimumnya adalah 6. Jeruk keprok tidak menyukai tempat yang terlindung dari sinar matahari (Sitanggung, 2021).

2.2 *Botryodiplodia theobromae*

Blendok merupakan salah satu penyakit utama pada tanaman jeruk, dapat menyebabkan kematian tanaman (Dwiastuti dan Aji, 2021). Penyakit ini disebabkan oleh jamur *B. theobromae*. Infeksi oleh jamur *B. theobromae* pada batang tanaman dapat mengganggu proses fotosintesis, yang pada akhirnya mengurangi produktivitas tanaman. Pengendalian blendok dilakukan secara biologis untuk mengurangi penggunaan pestisida kimia dan residu yang dihasilkannya (Agustina dkk., 2019).

Klasifikasi dari *B. theobromae* adalah sebagai berikut.

Kingdom	: Fungi
Filum	: Ascomycota
Kelas	: Ascomycetes
Ordo	: Dothideales
Famili	: Botryosphaeriaceae
Genus	: <i>Botryodiplodia</i>
Spesies	: <i>Botryodiplodia theobromae</i>



Gambar 1. Morfologi jamur *B. theobromae* secara makroskopis dan mikroskopis :
 (a) Pertumbuhan miselia dan (b) Spora berbentuk oval.
 Sumber: (Ekhuemelo dan Yaaju, 2017).

Menurut Zhang (2014), *B. theobromae* tumbuh dengan cepat pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*) pada suhu antara 20 – 30 °C. Miselia udara awalnya berwarna putih hingga terang atau abu-abu tua, yang kemudian berkembang menjadi pigmen hitam yang melimpah, yang dapat dengan jelas terlihat di sisi kultur PDA. Henuk (2010) mengungkapkan secara mikroskopik karakteristik dari jamur *B. theobromae* di mana hifa awalnya berwarna transparan dan kemudian menjadi coklat serta bersekat (septat). Ketika terjadi pembentukan sekat, hifa akan memanjang dan berbentuk seperti buah pir yang sebelumnya hanya berbentuk lonjong. Spora berbentuk globosa hingga agak silindris, dengan diameter 15–55 µm dan panjang 65 µm (Ekhuemelo dan Yaaju, 2017).

Menurut Dwiastuti dkk. (2011), jamur *B. theobromae* dapat dengan mudah menyebar melalui tanah, tetesan air hujan, dan luka pada tanaman yang disebabkan oleh peralatan pertanian. Selain itu, situasi seperti kekeringan mendadak, pembuahan berlebihan, dan luka pada tanaman juga memberikan kondisi yang menguntungkan bagi perkembangan patogen. Pada kondisi di mana nutrisi, kelembapan, dan suhu tinggi, patogen dapat dengan mudah menembus ke dalam tanaman. Jika kondisi tidak menguntungkan, patogen dapat membentuk struktur yang tahan di dalam tanah.

2.3 Penyakit Blendok Tanaman Jeruk Keprok

Penyakit blendok adalah kondisi yang cepat menyerang dan dapat fatal bagi tanaman, baik yang masih dalam pembibitan maupun yang sudah berproduksi di lapangan. Tanaman jeruk yang terinfeksi menunjukkan tanda-tanda pembusukan pada pangkal batang yang disertai dengan pembentukan blendok, serta memancarkan aroma asam (Verniere dkk, 2004). Penyakit ini menyebabkan daun, bunga, dan buah menjadi kering dan rontok pada semua tahap pertumbuhan tanaman, baik di pembibitan maupun di lapangan (Retnosari dkk, 2014).

Penyakit blendok yang disebabkan oleh *B. theobromae* menunjukkan gejala berupa keluarnya blendok kuning dari batang atau cabang besar. Kulit batang yang terinfeksi akan mengalami pengelupasan dan perkembangan penyakit akan

menyebabkan luka-luka tidak teratur, yang meluas tetapi tidak dalam. Biasanya, infeksi baru terdeteksi setelah daun-daun menguning, menandakan bahwa batang atau cabang yang terinfeksi sudah mati (Sado dkk., 2008). Tingkat serangan patogen yang tinggi dapat menyebabkan pembusukan pada akar dan menghasilkan aroma yang asam (Retnosari dkk., 2014).

2.4 *Cyperus rotundus* L. (Teki)

Rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) adalah tumbuhan obat yang tergolong dalam keluarga Cyperaceae. Rumput teki merupakan jenis gulma yang dapat dengan mudah tumbuh tanpa memilih jenis tanah atau ketinggian tempat tertentu, dan bagian tumbuhan yang sering dimanfaatkan adalah rimpangnya (Departemen Kesehatan RI, 1980). Rimpang teki ini mengandung berbagai komponen kimia seperti minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, polifenol, resin, amilum, tanin, triterpen, d-glukosa, d-fruktosa, dan gula tak mereduksi (Murnah, 1995). Secara tradisional, masyarakat di berbagai wilayah dan negara telah lama dan luas memanfaatkan rimpang dari tanaman ini sebagai obat, terutama karena kandungan minyak atsirinya yang telah dikenal memiliki banyak manfaat bagi kesehatan berdasarkan penelitian sebelumnya.

2.4.1 Klasifikasi dan Ciri Morfologi *C. rotundus*

Menurut Sugati (1991) klasifikasi tanaman rumput teki sebagai berikut:

Regnum	: Plantae
Divisi	: Spermathophyta
Class	: Monocotyledoneae
Ordo	: Cyperales
Family	: Cyperaceae
Genus	: <i>Cyperus</i>
Species	: <i>Cyperus rotundus</i> L.

Rimpang teki memiliki karakteristik morfologi yang khas, termasuk akar serabut yang tumbuh menjalar dan membentuk banyak umbi. Setiap rimpang memiliki

tunas, namun sensitif terhadap kekeringan selama 14 hari di bawah sinar matahari, yang dapat menghilangkan kemampuan tumbuhnya. Batangnya tumbuh tegak dengan bentuk tumpul atau segitiga, sementara daunnya berbentuk garis dan berkumpul di dekat pangkal batang, terdiri dari 4–10 helai, dengan pelepah daun tertutup tanah, dan helai daun berwarna hijau mengkilat. Bunga-bunganya berbentuk bulir tunggal atau majemuk, berwarna cokelat, dengan tiga helai benang sari, kepala sari berwarna kuning cerah, dan tangkai putik bercabang tiga. Tinggi tanaman ini dapat mencapai 50 cm (Amalia dkk., 2013). Selain itu, rimpang teki memiliki bentuk kerucut besar di pangkalnya, kadang-kadang melekok, berwarna cokelat, dengan panjang 1,5–4,5 cm dan diameter 5–10 mm, serta permukaan berambut halus dan wangi (Khrisna, 2012).



Gambar 2. Morfologi *C. rotundus*: (a) rumput teki (Peerzada dkk., 2015) dan (b) rimpang teki (Dokumentasi Pribadi).

Rumput teki termasuk gulma semu menahun dari famili Cyperaceae, tetapi tidak termasuk dalam keluarga Graminae (rumput-rumputan). Batangnya berbentuk segitiga, dengan daun berbentuk garis dan ujung meruncing, serta warna permukaan daun hijau tua mengkilap. Daun terdiri dari 4–10 helai di pangkal batang, dengan panjang 10–60 cm dan lebar 2–6 mm. Perbungaan majemuknya berbentuk bulir dengan 8–25 bunga berwarna kuning atau cokelat kuning yang berkumpul membentuk payung. Gulma ini mampu tumbuh di berbagai jenis tanah pada ketinggian 1–1000 meter di atas permukaan laut (Dalimartha, 2009). Rumput teki memiliki helaian daun dengan pertulangan sejajar, tepi rata, dan pelepah daun

tertutup tanah, sehingga menjadi salah satu gulma yang dapat ditemukan di berbagai ekosistem.

2.4.2 Aktivitas Antifungal Ekstrak Rimpang *C. rotundus*

Rimpang teki merupakan gulma yang memiliki kandungan senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, seskuiterpenoid, tanin, dan saponin pada bagian rimpang dan daun (Sihite dkk., 2020). Ekstrak dari rimpang ini mengandung golongan senyawa saponin, alkaloid, tanin, flavonoid, dan steroid (Rahman dkk., 2023). Senyawa-senyawa aktif tersebut diketahui memiliki fungsi sebagai antifungi. Flavonoid, yang berperan sebagai antijamur, bekerja melalui beberapa mekanisme, antara lain mengganggu fungsi membran sel, mitokondria, serta menghambat pembentukan dinding sel, pembelahan sel, dan sintesis protein serta RNA. Selain itu, saponin berpotensi dalam mekanisme antijamur dengan meningkatkan permeabilitas membran sel, sehingga menyebabkan lisis pada sel. Tanin, yang bersifat lipofilik, mudah terikat pada dinding sel dan menyebabkan kerusakan pada dinding sel. Selain itu, tanin juga dapat menghambat sintesis kitin, yang merupakan komponen penting dalam dinding sel jamur (Fibrianto dkk., 2022).

Beberapa penelitian telah menguji potensi ekstrak rimpang *C. rotundus* sebagai fungisida terhadap berbagai patogen jamur. Ekstrak tanaman ini diketahui memiliki aktivitas antifungal yang signifikan terhadap berbagai spesies jamur perusak tanaman. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sihite dkk. (2020) menunjukkan bahwa tepung rimpang teki efektif dalam mengendalikan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum capsici* pada tanaman cabai. Selanjutnya, penelitian oleh Syahrit (2023) mengungkapkan bahwa ekstrak teki memiliki potensi yang baik dalam menekan pertumbuhan jamur *C. capsici* secara *in vitro* dengan efektivitas sebesar 88,04% pada luas koloni dan 84,17% pada jumlah konidia.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Mei 2024 di Laboratorium Bioteknologi Pertanian dan Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan, Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan, microwave, labu erlenmeyer, *aluminium foil*, *autoclave*, mikropipet, laminar air flow (LAF), mikroskop, cawan petri, bunsen, jarum ose, nampan, penggaris, *rotary evaporator*, corong, gelas ukur, saringan, kertas saring, timbangan, bor gabus, pinset, tabung reaksi, kaca preparat, penggaris, *cover glass*, alat tulis, karet gelang, plastik tahan panas, korek api, plastik *wrapping*, tisu, kapas dan kamera. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah isolat *B. theobromae*, rimpang teki 100 g, alkohol 70%, etanol 96%, kentang, agar batangan, asam laktat, gula pasir, aquades, spiritus.

3.3 Metode Penelitian

Pada pengujian *in vitro*, eksperimen disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 7 perlakuan. Perlakuan terdiri dari kontrol (P0), ekstrak rimpang teki konsentrasi 0,1% (P1), konsentrasi 0,2% (P2), konsentrasi 0,3% (P3), konsentrasi 0,4% (P4), dan konsentrasi 0,5% (P5), fungisida berbahan aktif karbendazim 0,1% (P6). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 21 satuan percobaan. Data dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan

dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan nilai tengah antar perlakuan.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Penyiapan Isolat *B. theobromae*

Isolat jamur penyebab penyakit blendok pada tanaman jeruk keprok merupakan koleksi dari Laboratorium Bioteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Isolat tersebut diperoleh dari kebun jeruk Sentiko Farm yang terletak di Desa Sungai Langka, Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Sebelum digunakan dalam penelitian, isolat jamur tersebut terlebih dahulu diremajakan untuk memastikan bahwa isolat yang digunakan masih aktif dan memiliki daya infeksi yang optimal. Proses peremajaan dilakukan dengan cara menumbuhkan jamur pada media PSA (*Potato Sucrose Agar*). Isolat yang dihasilkan siap untuk digunakan dalam sebagai bahan penelitian.

3.4.2 Pembuatan Media PSA

Media PSA dibuat dengan komposisi 200 g kentang, 20 g agar batangan, 20 g sukrosa, dan 1000 ml akuades. Langkah pertama, kentang dikupas dan dipotong dadu kecil-kecil. Selanjutnya, kentang dicuci bersih dan dimasukkan ke dalam gelas beaker, kemudian direbus hingga mendidih. Setelah itu, ekstrak kentang dimasukkan ke dalam tabung erlenmeyer yang telah berisi 20 g agar batangan dan 20 g sukrosa, lalu ditambahkan akuades hingga volume media mencapai 1000 ml. Media tersebut kemudian disterilkan menggunakan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C dan tekanan 1 atm. Setelah media bersuhu sekitar 40°C, media ditambahkan dengan 1,4 ml asam laktat dan dituangkan ke dalam cawan petri steril dalam LAF.

3.4.3 Pembuatan Ekstrak Rimpang *C. rotundus*

Rimpang teki dicuci bersih dan dikeringanginkan. Setelah kering, rimpang teki diblender hingga diperoleh serbuk halus. Selanjutnya, sebanyak 100 g serbuk

rimpang teki dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer dan ditambahkan etanol 1000 mL. Kemudian dilakukan penghomogenan menggunakan shaker selama 24 jam dengan kecepatan 170 rpm. Supernatan dipisahkan dengan cara disaring menggunakan kertas saring dan ditampung di labu erlenmeyer. Hasil saringan dipindahkan ke dalam labu evaporator dan dilakukan penguapan pelarut menggunakan *rotary evaporator*. Tahapan selanjutnya adalah ekstrak rimpang teki dirotasi menggunakan *rotary evaporator* selama 30 menit dengan suhu 58°C (suhu titik didih optimum etanol) (Siswarni dkk., 2016), dengan tekanan rendah \pm 15 mm Hg dan kecepatan 100 rpm. Proses ekstraksi dihentikan setelah seluruh etanol menguap dan diperoleh ekstrak kental berwarna coklat gelap. Ekstrak kental yang diperoleh diletakkan di lemari pendingin (kulkas) (Suryani dkk., 2015).

Perlakuan ekstrak *C. rotundus* dengan konsentrasi 0,1% membutuhkan 0,05 gram ekstrak *C. rotundus*, Lalu dicampurkan dengan media PSA 50 ml, kemudian di campur kedalam botol uc lalu di autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C dan tekanan 1 atm. Setelah media bersuhu sekitar 40°C, media ditambahkan dengan 1,4 ml asam laktat dan dituangkan ke dalam cawan petri steril dalam LAF.

3.4.4 Uji Penghambatan Pertumbuhan *B. theobromae*

Pengujian penghambatan pertumbuhan *B. theobromae* dilakukan pada media PSA. Media PSA 50 mL dicampurkan dengan ekstrak rimpang teki dengan konsentrasi yang telah ditentukan. Begitu pula, pada perlakuan menggunakan Karbendazim 0,1%, dicampurkan pada media PSA. Untuk kontrol, tidak dicampurkan bahan tambahan apa pun. Selanjutnya, media diautoklaf selama 20 menit pada suhu 121°C. Setelah proses autoklaf selesai, media PSA yang telah disterilisasi dituangkan ke dalam cawan petri dan didinginkan selama 15 menit. Kemudian, jamur *B. theobromae* diinokulasi menggunakan bor gabus dengan ukuran 0,5 cm pada bagian tengah media PSA, kemudian diinkubasi pada suhu ruang.

3.5 Pengamatan

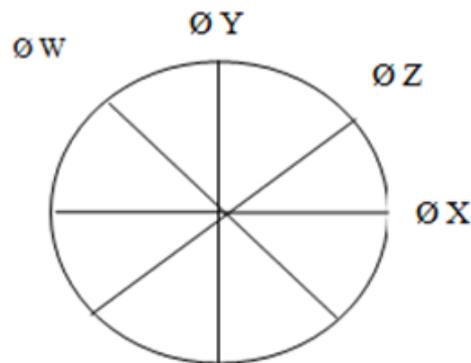
3.5.1 Pengamatan Diameter Koloni Jamur

Pada pengamatan kecepatan pertumbuhan koloni, pengukuran dilakukan dengan menggunakan penggaris dengan satuan sentimeter (cm) pada 4 arah yang berbeda (Gambar 3). Diameter koloni yang diperoleh setiap pengamatan merupakan rata-rata dari pengukuran diameter 4 arah yang berbeda. Rata-rata pengukuran diameter koloni jamur *B. theobromae* dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Rahmawati, 2020):

$$d = \frac{AA+BB+CC+DD}{4}$$

Keterangan:

- d = Diameter koloni jamur,
- AA = Pengukuran diameter jamur secara horizontal,
- BB = Pengukuran diameter jamur secara vertikal,
- CC = Pengukuran diameter jamur secara diagonal, dan
- DD = Pengukuran diameter jamur secara diagonal.



Gambar 3. Contoh pengukuran diameter koloni jamur.

Pengamatan terhadap diameter koloni jamur yang diukur dilakukan pada interval waktu 24 jam sampai perlakuan kontrol mencapai diameter maksimal (pertumbuhannya memenuhi permukaan cawan petri).

3.5.2 Uji Pertumbuhan Spora *B. theobromae*

Pada penelitian ini, uji pertumbuhan spora dilakukan dengan mengamati perkembangan koloni jamur setiap hari mulai dari saat jamur memenuhi permukaan media pada cawan petri hingga inkubasi selama 14 hari. Cawan petri yang berisi media PSA digunakan untuk menumbuhkan koloni jamur *B. theobromae*. Menurut Ekhuemelo dan Yaaju (2017), koloni jamur ini sudah mencapai 8,5 cm pada hari ke tiga setelah inokulasi dan memenuhi cawan dengan ukuran 9,0 pada hari ke empat setelah inokulasi. Oleh karena itu, setelah inkubasi selama tiga hari, diameter koloni yang terbentuk diamati untuk memastikan bahwa cawan petri telah terisi penuh oleh jamur. Spora yang dihasilkan diamati di bawah mikroskop untuk mengevaluasi morfologi dan karakteristik pertumbuhannya. Proses ini didokumentasikan dengan mengambil foto spora.

V. SIMPULAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Perlakuan ekstrak rimpang teki mampu menekan perkembangan koloni jamur *B. theobromae*. Ekstrak rimpang teki ini berpotensi untuk dikembangkan sebagai pestisida nabati pengendali jamur *B. theobromae*, dan
2. Konsentrasi ekstrak rimpang teki 0,5% memiliki daya hambat tertinggi terhadap pertumbuhan jamur *B. theobromae*, yaitu 56%.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan disarankan untuk melakukan pengujian pengaruh ekstrak rimpang *C. rotundus* pada kondisi lapangan, dengan memperhitungkan faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan interaksi dengan mikroorganisme lain yang ada di sekitar tanaman jeruk.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, S. O., Adelina, E., dan Hasriyanti. 2017. Identifikasi morfologi dan anatomi jeruk lokal (*Citrus* sp.) di Desa Doda dan Desa Lempe Kecamatan Lore Tengah Kabupaten Poso. *Jurnal Agrotekbis*. 5(1): 58-65.
- Agustin, S., Asrul, A., dan Rosmini, R. 2016. Efektivitas ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) terhadap pertumbuhan koloni *Alternaria porri* penyebab penyakit bercak ungu pada bawang wakegi (*Allium x wakegi* Araki) secara in vitro. *AGROTEKBIS: Jurnal Ilmu Pertanian*. 4(4): 419-424.
- 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.
- Amalia, D. R., Zaman, B., & Hadiwidodo, M. 2013. *Pengaruh Jumlah Koloni Rumput Teki (cyperus Rotundus L.) pada Media Tanah Terhadap Penurunan Konsentrasi Bod dan Cod dalam Lindi (Studi Kasus Tpa Jatibarang–Semarang)* (Doctoral dissertation, Diponegoro University).
- Arifin, Z., Khotimah, S., dan Rahmayanti, S. 2018. Aktivitas antijamur ekstrak etil asetat daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) terhadap *Candida albicans* secara in vitro. *Jurnal Cerebellum*. 4(3). 1106-1119.
- Chatri, M., Jumjunidang, J., Aini, Z., dan Suryendra, F. D. 2022. Aktivitas antifungi ekstrak daun *Melastoma malabathricum* terhadap *Fusarium oxysporum* dan *Sclerotium rolfsii* secara in vitro. *Jurnal Agrotek Tropika*. 10(3): 395-401.
- Setiawan, D. 2009. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Bogor: Trobus Agriwidya.
- Departemen Kesehatan RI. 1980. *Materi Medika Indonesia*.

- Dwiastuti, M. E. dan Aji, T. G., 2021. *Citrus Stem Rot Disease (Lasiodiplodia theobromae (Pat.) Griff. & Maubl) Problem and Their Control Strategy in Indonesia*. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science.
- Dwiastuti, M. E., Triwiratno, A., Endarto, O., Wuryantini, S., dan Yunimar. 2011. *Pengenalan dan Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Jeruk*. Badan Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Pengembangan Hortikultura. Badan Peneliti dan Pengembangan Pertanian. Jawa Timur.
- Ekhuemelo, C. dan Yaaju, M. D. 2017. Identification and management of fungi associated with crown rot of banana in Makurdi, Benue State, Nigeria. *Nig. J. Agric. Food Environ.* 13(2): 50-55.
- Fibrianto, K., Bimo, I. A., Nugroho, R. A., Panjaitan, Y. R., dan Putri, M. K. 2022. *Kopi: Bukan Sekedar Biji Potensi Utilisasi Penggunaan dan Pengolahan Produk Turunan Kopi Non-Biji*. Media Nusa Creative. Malang.
- Gusnawaty, H. S. dan Mariadi. 2013. Pengendalian penyakit diplodia (*Botryodiplodia theobromae* Pat.) pada tanaman jeruk dengan pestisida nabati (Phymar C) di Sulawesi Tenggara. *Agriplus*. 23(2): 98– 102.
- Hersila, N., Chatri, M., Vauzia, V., dan Irdawati. 2023. Senyawa Metabolit Sekunder (Tanin) pada Tanaman sebagai Antifungi. *Jurnal Embrio*. 15(1): 16-22.
- Kumar, K. H., Razack, S., Nallamuthu, I., dan Khanum, F. 2014. *Phytochemical Analysis and Biological Properties of Cyperus rotundus L. Industrial Crops and Products*. 52: 815-826.
- Mahfudhoh, Fi. M. 2018. Keragaman Genetik Aksesori Jeruk Keprok (*Citrus reticulata* L.) Berdasarkan Penanda Morfologi Daun dan Molekuler Inter Simple Sequence Repeats (ISSR). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Mufidah, L. 2022. Uji Fitokimia dan Antimikroba Ekstrak Metanol Daun Suruhan (*Peperomia pellucida* L.) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel. Surabaya.
- Nasahi, R. dan Ria, A. C. 2021. Effect of betel leaf (*Piper* sp.) water extracts to control *Penicillium digitatum* causes of green mold in dekopon *Citrus* (*Citrus reticulata*). *Cropsaver*. 4(1): 37-45.

- Nurjanah, S., Akhmad, R., dan Erdy, I. 2018. Ekstrak rimpang rumput teki (*Cyperus Rotundus*) sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus* epidermidis dan *propionibacterium* acnes. *BIOSFER: Jurnal Tadris Pendidikan Biologi*. 9(2): 165-175.
- Peerzada, A. M., Ali, H. H., Naeem, M., Latif, M., Bukhari, A. H., dan Tanveer, A. 2015. *Cyperus rotundus* L.: Traditional uses, phytochemistry, and pharmacological activities. *Journal of ethnopharmacology*. 174: 540-560.
- Pulungan, A. S. S. 2017. Aktivitas antijamur ekstrak etanol daun kunyit (*Curcuma longa* Linn.) terhadap jamur *Candida albicans*. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*. 3(2): 124-128.
- Rahman, A., Anwar, R., dan Lewar, Y. S. 2023. Identification of Secondary Metabolite compounds in nut Grass (*Cyperus rotundus* L.) using different solvents Types. *Median: Jurnal Ilmu Ilmu Eksakta*. 15(3): 136-145.
- Rahmawati. 2020. Pertumbuhan isolat jamur pasca panen penyebab busuk buah pisang ambon (*Musa paradisiaca* L.) secara *in vivo*. *Biologi Makassar*. 5(2): 210-217.
- Rahmayanti, R. 2016. Pemanfaatan Serbuk Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) untuk Pengendalian Hama Gudang (*Tribolium castaneum*) pada Benih Jagung. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- Rosdiana, D., Owliyah, S. N., Rahmawati, D., Gunawan, D., Mufid, F. Z., dan Benatar, G. V. 2024. Uji daya hambat ekstrak etanol alang-alang, teki, dan babadotan terhadap patogen antraknosa cabai merah. *Media Pertanian*. 9(1): 1-9.
- Sari, K., Advinda, L., Anhar, A., dan Chatri, M. 2022. Potential of red shoot leaf extract (*Syzygium oleina*) as an antifungi against the growth of *Sclerotium rolfsii* in vitro. *Jurnal Serambi Biologi*. 7(2): 163-168.
- Sarwono, B. 1995. *Jeruk dan Kerabatnya*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sato, T., Iwamoto, Y., Tomioka, K., Taba, S., Ooshiro, A., dan Takaesu, K. 2008. Black band of Jew's marrow caused by *Lasiodiplodia theobromae*. *Journal of General Plant Pathology*. 74: 91-93.
- Sihite, D. M., Nurdin, M., Ratih D. S., & Akin, H. M. (2020). Uji efektivitas tepung rimpang teki (*Cyperus rotundus* L.) dalam mengendalikan penyakit antraknosa pada tanaman cabai di lapang. *Jurnal Agrotek Tropika*. 8(1): 11-17.

- Siregar, H. A. 2018. Uji Aktivitas Antelmintik Ekstrak Etanol Rimpang Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L) terhadap *Pheretima posthuma*. *Disertasi*. Fakultas Farmasi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Siswarni, N. Z., Nurhayani, dan Sinaga, S. 2016. Ekstraksi acetogenin dari daun dan biji sirsak (*Annona muricata* L.) dengan pelarut aseton. *Jurnal Tekni Kimia*. 5(2): 1-4.
- Sitanggung, K, D. 2021. *Kultur Antera Jeruk*. Literasi Nusantara. Malang.
- Soelarso, B. 1996. *Budidaya Jeruk Bebas Penyakit*. Kanisius. Yogyakarta
- Stoller, E. W. dan R. D. Sweet. 2017. Biology and Life Cycle of Purple and Yellow Nutsedges (*Cyperus rotundus* and *C. esculentus*). *Weed Technology*. 1(1): 66-73.
- Sugati, S. dan Johnny, R. H. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Depkes RI Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta.
- Suryani, N. C., Permana, D. G. M., dan Jambe, A. A. A. G. N. 2015. Pengaruh jenis pelarut terhadap kandungan total flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak daun matoa (*Pometia pinnata*). *Jurnal Teknik Kimia*. 5(2): 1-10.
- Susianti.2015. Potensi Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L) Sebagai Agen Anti Kanker. *Prosiding Seminar Presentasi Artikel Ilmiah Dies Natalis FK Unila*. 13(6): 52–57.
- Suyanti, A. P., Mariana, M., dan Rosa, H. O. 2020. Pengaruh pemberian beberapa ekstrak gulma lahan pasang surut dalam menghambat *Colletotrichum* sp penyebab penyakit antraknosa pada buah cabai rawit. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*. 3(2): 215-225.
- Syahrit, G. F. 2023. Uji Efektivitas Ekstrak Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) dalam Menekan Pertumbuhan Jamur *Colletotrichum capsici* (Syd.) EJ Butler & Bisby Penyebab Antraknosa pada Buah Cabai secara *in Vitro*. *Skripsi*. Universitas Andalas. Padang.
- Vernière, C., Cohen, S., Raffanel, B., Dubois, A., Venard, P., dan Panabières, F. 2004. Variability in pathogenicity among *Phytophthora* spp. isolated from citrus in Corsica. *Journal of Phytopathology*. 152(8-9): 476-483.
- Wicaksono, S. T. 2019. Isolasi fungi endofit rimpang rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) sebagai pelarut fosfat dan penghasil fitohormon auksin indole-3-acetic acid. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.

- Widodo, R. 2018. Pemanfaatan Ciri Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) Citra Buah Jeruk Keprok (*Citrus reticulata* Blanco) untuk Klasifikasi Mutu. *Skripsi*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Widyawati, A. T. 2017. Nurbani. Mini Review: Teknologi inovasi budidaya durian di Kalimantan Timur. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. 3(1): 132-137.
- Wolagole, S., Agnes, V. S., dan Mayavira, V. H. 2023. Patogenisitas *Botryodiplodia theobromae* pada Batang Cendana dan Penghambatannya secara in Vitro oleh *Trichoderma* spp.. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 19(6): 238–245.
- Yang, Y., Di Zeng, G., Zhang, Y., Xue, R., dan Hu, Y. J. 2019. Molecular and biochemical characterization of carbendazim-resistant *Botryodiplodia theobromae* field isolates. *Plant disease*. 103(8): 2076-2082.
- Zhang, J. 2014. *Lasiodiplodia theobromae* in Citrus Fruit (*Diplodia Stem-End Rot*). Elsevier. Florida USA.