

**IDENTIFIKASI, KARAKTERISASI DAN INTENSITAS PENYAKIT
BLENDOK BATANG TANAMAN JERUK KEPROK (*Citrus reticulata* L.)**

(Skripsi)

Oleh

Salsabila Fitra Ikhsani
1954191005



**JURUSAN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

IDENTIFIKASI, KARAKTERISASI DAN INTENSITAS PENYAKIT BLENDOK BATANG TANAMAN JERUK KEPROK (*Citrus reticulata* L.)

Oleh

Salsabila Fitra Ikhsani

Penyakit blendok sering ditemukan di pangkal batang dan cabang besar tanaman jeruk. Penyakit ini dapat menurunkan produksi jeruk 25-75%. Penyakit Blendok di 11 Provinsi Indonesia termasuk Lampung (Kabupaten Tulang Bawang) disebabkan oleh patogen *Lasiodiplodia theobromae* (syn. *Botryodiplodia theobromae*) dan hanya di Nusa Tenggara Timur disebabkan oleh *Phytophthora citrophthora*. Identifikasi penting dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai penyebab penyakit. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui identitas dan intensitas penyakit blendok pada tanaman jeruk. Penelitian dilaksanakan dari Januari-Agustus 2023 di Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan dan Laboratorium Bioteknologi Pertanian, Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Hasil identifikasi morfologi menunjukkan bahwa identitas penyebab penyakit blendok pada tanaman jeruk asal Kabupaten Lampung Selatan dan Kabupaten Pesawaran adalah *B. theobromae*. Uji patogenisitas menunjukkan bahwa *B. theobromae* hasil isolasi dapat menimbulkan gejala pada batang bibit jeruk, buah jeruk, dan daun jeruk. Hasil perhitungan intensitas penyakit di kebun jeruk Desa Rulung Mulya Kabupaten Lampung Selatan mencapai 42,5% dan 39% di kebun Jeruk Desa Sungai Langka Kabupaten Pesawaran. Intensitas penyakit di kedua kebun jeruk tersebut, termasuk kategori tingkat serangan sedang.

Kata Kunci : *Botryodiplodia*, morfologi, intensitas, patogen

**IDENTIFIKASI, KARAKTERISASI DAN INTENSITAS PENYAKIT
BLENDOK BATANG TANAMAN JERUK KEPROK (*Citrus reticulata* L.)**

Oleh

Salsabila Fitra Ikhsani

Skripsi

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

pada

**Jurusan Proteksi Tanaman
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : **IDENTIFIKASI, KARAKTERISASI DAN INTENSITAS PENYAKIT BLENDOK BATANG TANAMAN JERUK KEPROK (*Citrus reticulata* L.)**

Nama mahasiswa : **Salsabila Fitra Ikhsani**

NPM : **1954191005**

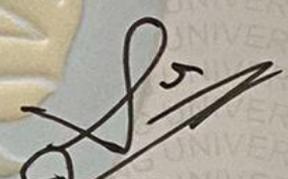
Jurusan : **Proteksi Tanaman**

Fakultas : **Pertanian**

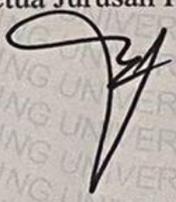


1. **Komisi Pembimbing**


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


Dr. Ir. Sudi Pramono, M.P.
NIP 196012121986031009

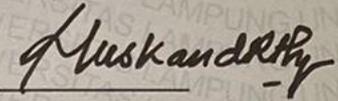
2. **Ketua Jurusan Proteksi Tanaman**


Dr. Yuyun Fitriana, S.P, M.P.
NIP 198108152008122001

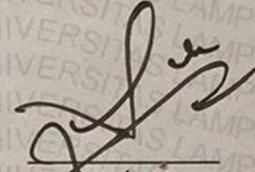
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

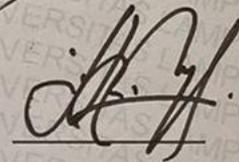
Ketua : Dr. Ir. Suskandini Ratih D, M.P.



Sekretaris : Dr. Ir. Sudi Pramono, M.P.



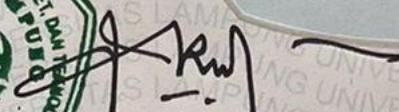
**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Tri Maryono, S.P., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
096110201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 26 September 2023

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “**IDENTIFIKASI, KARAKTERISASI DAN INTENSITAS PENYAKIT BLENDOK BATANG TANAMAN JERUK KEPROK (*Citrus reticulata* L.)**” merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian 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, 5 Oktober 2023

Penulis



Salsabila Fitra Ikhsani
NPM. 1954191005

*Allah tidak membebani seseorang melainkan dengan kesanggupannya
(QS. Al-Baqarah, 2 : 286)*

*So, verily with every difficulty, there is relief.
(QS. Al-Insyirah, 94 : 5-6)*

*Long story short, I survived. Not all is well, but it ends well
(Taylor Swift)*

*Hidup bukan saling mendahului, bermimpilah sendiri-sendiri.
Tak ada yang tahu kapan kau mencapai tuju, dan percayalah bukan
urusanmu untuk menjawab itu, bersender pada waktu.
(Besok Mungkin Kita Sampai- Hindia)*

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pandeglang pada tanggal 22 Oktober 2000. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Wasja dan Ibu Eneng Jumhanah. Penulis telah menyelesaikan pendidikan di Taman Kanak-kanak (TK) Al-Muhajirin tahun 2007, Sekolah Dasar (SD) di SD Muhammadiyah 34 tahun 2009 kemudian pindah ke SDIT Irsyadul 'Ibad tahun 2013, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPT Al-Qudwah 2016, Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Pandeglang tahun 2019, dan pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswi di Universitas Lampung dengan Program Studi Proteksi Tanaman melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SMMPTN).

Selama kuliah, penulis pernah menjadi asisten praktikum pada mata kuliah Penyakit Penting Tanaman tahun ajaran 2021/2022 (semester ganjil) dan Mikrobiologi Umum tahun ajaran 2022/2023 (semester genap). Penulis juga pernah melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Lampung di Desa Cipicung, Kecamatan Cikeudal, Kabupaten Pandeglang, Banten pada bulan Januari-Februari 2022 dan melaksanakan Praktik Umum di Balai Pelatihan Pertanian (BPP) Lampung pada bulan Agustus 2022.

Penulis aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPROTEKTA) pada periode kepengurusan 2021 dan periode 2022 sebagai anggota bidang Eksternal, Organisasi Unit Kegiatan Mahasiswa Fakultas (UKMF LS-MATA) pada periode kepengurusan 2021 sebagai anggota bidang Penelitian dan Pengembangan Pertanian dan periode kepengurusan 2022 sebagai Sekretaris Umum.

PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Identifikasi, Karakterisasi dan Intensitas Penyakit Blendok Batang Tanaman Jeruk Keprok (*Citrus reticulata* L.)”**

Bismillahirrahmanirrahim dengan kerendahan hati dan penuh rasa syukur karya ini ku persembahkan sebagai ungkapan terima kasihku untuk:

1. Diriku sendiri, terima kasih karena mau berjuang dan bertahan sampai saat ini hingga sudah berada di titik ini.
2. Kedua orang tua yang saya cintai dan sayangi yaitu Ibu Eneng Jumhanah dan Bapak Wasja, yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan moral dan materil, dan motivasi tidak terhingga sehingga penulis hingga dapat menyelesaikan Pendidikan ini.
3. Kakaku M. Wildan Ikhsan, Kakak iparku Yulianti, Keponakan Mikayla Azalea Qaireen Ikhsani, dan seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan warna dihari-hariku, semangat, dan dukungan yang diberikan.
4. Teman-teman seperjuangan Proteksi Tanaman 2019, adik-adik angkatan 2020, 2021, dan 2022, serta Almamaterku tercinta Universitas Lampung tempat penulis menempuh studi.

SANWACANA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Identifikasi, Karakterisasi dan Intensitas Penyakit Blendok Batang Tanaman Jeruk Keprok (*Citrus reticulata* L.)**". Adapun tujuan penulisan skripsi ini yaitu sebagai salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Pertanian di Universitas Lampung. Penulisan ini tidak terlepas dari bantuan semua pihak yang membimbing dan mendoakan. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu baik dalam pelaksanaan penelitian maupun dalam penulisan skripsi, khususnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P., selaku Ketua Jurusan Proteksi Tanaman dan Pembimbing akademik yang telah banyak mengarahkan penulis, memberikan motivasi, semangat, nasihat, masukan, dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dan masa perkuliahan ini dengan baik.
3. Dr. Ir. Suskandini Ratih Dirmawati, M.P., selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan ilmu, bimbingan, motivasi, arahan, serta masukan selama penelitian dan penyusunan skripsi.
4. Dr. Ir. Sudi Pramono, M.S., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan ilmu, bimbingan, motivasi, masukan serta saran selama penulis menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi.
5. Dr. Tri Maryono, S.P., M.Si., selaku dosen pembahas yang telah memberikan ilmu, motivasi, semangat, nasihat, masukan, dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

6. Kedua orang tua, Ibu Eneng Jumhanah dan Bapak Wasja yang telah memberikan doa, kasih sayang, dukungan secara moril maupun materiil, semangat, dan perhatian sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan dan menyelesaikan skripsi dengan baik.
7. Kakaku M. Wildan Ikhsan, Kakak iparku Yulianti, Keponakan Mikayla Azalea Qaireen Ikhsani, dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan doa, dukungan moral dan materiil, perhatian, dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan dan menyelesaikan skripsi dengan baik.
8. Sahabat-sahabatku, Lisa, Aesah, Haura, Atikah, Angel, Ningsih, Adella, Gita, dan Hikmah yang telah menemani, memberi semangat, motivasi, dan selalu menghibur penulis dalam proses perkuliahan, penelitian, hingga penyusunan skripsi.
9. Rekan-rekan di Laboratorium Bioteknologi, Mba Tari, Mba Yeyen, Bang Nando, Puja, Ani, Reni, Lionita, Anisa, Hafiz, Defi, Dita, Vina, Ica, serta seluruh anggota laboratorium biotek atas bantuan dan kebersamaan selama penulis menyelesaikan penelitian serta skripsi.
10. Teman-teman seperjuangan Proteksi Tanaman 2019 atas kerjasama, persahabatan, dan perjuangan bersama sejak awal perkuliahan.
11. Serta terima kasih kepada lagu-lagu Nadin Amizah dan Hindia yang selalu menemani penulis dalam mengerjakan penelitian dan menulis skripsi.

Bandar Lampung, 5 Oktober 2023

Salsabila Fitra Ikhsani

NPM. 1954191005

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	2
DAFTAR GAMBAR.....	3
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Kerangka Pemikiran	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Botani dan Morfologi Jeruk Keprok (<i>Citrus reticulata</i>)	5
2.2 Penyakit Busuk Batang atau Diplodia.....	7
2.3 Penyakit Busuk Pangkal Batang.....	9
2.4 Identifikasi Jamur	11
III. METODE PENELITIAN	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Pelaksanaan Penelitian	14
3.3.1 Pengambilan Sampel Tanaman Jeruk Bergejala Blendok.....	14
3.3.2 Menghitung Intensitas Penyakit	14
3.3.2 Pembuatan Media <i>Potato Sucrose Agar</i> (PSA).....	16
3.3.3 Pembuatan Media V-4	17
3.3.4 Isolasi Penyebab Gejala Blendok	17
3.3.5 Uji Patogenisitas	17
3.3.6 Identifikasi Morfologi	18

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Hasil.....	20
4.1.1 Gejala penyakit	20
4.1.2 Hasil Isolasi	21
4.1.3 Uji Patogenisitas	24
4.1.4 Identifikasi Morfologi.....	27
4.1.5 Intensitas penyakit	29
4.2 Pembahasan	30
V. SIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Simpulan.....	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Skor keparahan penyakit	16
2. Hasil Perhitungan Intensitas Penyakit Blendok di Desa Rulung Mulya dan Desa Sungai Langka.....	30
3. Hasil Pengamatan Intensitas Penyakit di Desa Rulung Mulya	46
4. Skor Intensitas Penyakit bergejala blenedok di Desa Rulung Mulya	47
5. Hasil Pengamatan Intensitas Penyakit di Desa Sungai Langka	48
6. Skor Intensitas Penyakit bergejala blenedok di Desa Sungai Langka	49
7. Ukuran konidia isolat asal Desa Sungai Langka	51
8. Ukuran konidia isolat asal Desa Rulung Mulya	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi jamur <i>B. theobromae</i>	8
2. Gejala penyakit diplodia atau blendok	8
3. Morfologi jamur <i>P. citrophthora</i>	10
4. Gejala penyakit blendok pada pangkal batang Jeruk (Balitjestro, 2016).....	10
5. Peta Provinsi Lampung (Rozadi, 2019)	14
6. Gambar gejala blendok pada tanaman jeruk keprok di kebun jeruk keprok Pesawaran	20
7. Gambar gejala blendok pada tanaman jeruk keprok di kebun jeruk Lampung Selatan	21
8. Koloni jamur hasil isolasi dari batang tanaman jeruk bergejala blendok di kebun Pesawaran (PSW 1)	22
9. Koloni jamur hasil isolasi dari pangkal batang tanaman jeruk bergejala blendok di kebun Pesawaran (PSW 2)	23
10. Koloni jamur hasil isolasi dari batang tanaman jeruk bergejala blendok di kebun Lampung Selatan (LST 1)	23
11. Koloni jamur hasil isolasi dari pangkal batang tanaman jeruk bergejala blendok di kebun Lampung Selatan (LST 2)	24
12. Hasil uji patogenisitas pada daun jeruk dari jamur hasil isolasi pangkal batang dan batang tanaman jeruk sakit	25

13. Hasil uji patogenisitas pada buah jeruk dari jamur hasil isolasi pangkal batang dan batang tanaman jeruk sakit	26
14. Hasil uji patognesitas pada batang bibit jeruk	26
15. Hifa jamur <i>B. theobromae</i> asal isolat Kab. Pesawaran	27
16. Konidia jamur <i>B. theobromae</i> asal isolat Kab. Pesawaran	28
17. Hifa jamur <i>B. theobromae</i> asal isolat Kab. Lampung Selatan	28
18. Konidia jamur <i>B. theobromae</i> asal isolat Kab. Lampung Selatan	29
19. Pknidia jamur <i>B. theobromae</i>	29

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman jeruk (*Citrus* sp.) merupakan tanaman hortikultura yang memiliki arti penting sebagai sumber pendapatan karena termasuk ke dalam komoditas perdagangan nasional dan internasional (Henuk, 2010). Jeruk sangat berpengaruh dalam proses perbaikan gizi karena mengandung banyak vitamin C dan zat-zat penting lainnya yang dibutuhkan untuk menjaga kesehatan tubuh manusia (Wulandari dkk., 2020). Buah jeruk banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan baku makanan dan minuman.

Koleksi jeruk Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Sub Tropik (Balitjestro) didominasi oleh jeruk keprok yang sebagian besar di koleksi dari berbagai daerah di Indonesia. Sentra produksi utama tanaman jeruk di Indonesia terdapat di beberapa provinsi yaitu Jawa Timur, Sumatera Utara, Sumatera Barat, dan Bali. Provinsi Lampung sendiri walaupun belum menjadi daerah sentra produksi utama tanaman jeruk, namun sudah banyak petani yang menanam tanaman jeruk baik untuk diperjualbelikan ataupun dijadikan sebagai tempat agrowisata (Hutasoit, 2022).

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Lampung (2021), produksi jeruk keprok di Lampung mencapai 27.577 ton pada tahun 2020, dan pada tahun 2021 produksi jeruk di Lampung mencapai 79.981 ton. Produksi jeruk di Lampung menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan. Namun, diluar hal tersebut secara umum jeruk yang dihasilkan di dalam negeri memiliki mutu yang rendah dan masih kalah saing dengan mutu jeruk impor, sehingga harga jual jeruk relatif

rendah. Hal mendasar yang menjadi penyebab penurunan kualitas jeruk yaitu adanya serangan patogen (Deciana dkk., 2014).

Penyakit busuk pangkal batang dan penyakit busuk batang atau sering disebutkan sebagai penyakit blendok termasuk salah satu penyakit penting yang menyerang tanaman jeruk setelah penyakit *Citrus Vein Phloem Degeneration* (CVPD).

Patogen menyerang batang tanaman sehingga dapat menurunkan produktivitas tanaman (Dwiastuti and Aji, 2021). Intensitas serangan penyakit busuk batang pada tanaman jeruk yang disebabkan oleh jamur mencapai 25-75%. Tingkat serangan bersifat merata dan termasuk ke dalam kategori serangan berat (Ningsih dkk., 2012). Patogen penyebab penyakit ini dapat menyerang tanaman jeruk pada bibit maupun tanaman dewasa sehingga dapat menurunkan produksi dan menghambat penyebaran jeruk yang luas di daerah Indonesia (Henuk dkk., 2017).

Untuk mengetahui penyebab dari penyakit blendok perlu dilakukan suatu langkah identifikasi, karena laporan mengenai penyakit ini bermacam-macam penyebabnya. Penyakit busuk batang pada tanaman jeruk disebabkan oleh jamur *Botryodiplodia theobromae* (Oliyani dkk., 2018). Terdapat publikasi yang melaporkan penyebab blendok di China disebabkan oleh jamur patogen *Lasiodiplodia pseudotheobromae* (Chen *et al.*, 2021). Di Indonesia khususnya di daerah Kalimantan Barat dilaporkan bahwa penyakit blendok disebabkan oleh jamur *Diplodia* sp. yang mirip dengan *B. theobromae* (Sundari dkk., 2014). Penyebab penyakit blendok yang diambil dari 12 sampel tanaman jeruk berasal dari Brastagi, Kampar, Muaro Jambi, Garut, Malang, Jember, Bangli, Nusa Tenggara Timur (NTT), Bajarmasin, Banjarbaru, dan Lampung di Kabupaten Tulang Bawang dilaporkan *B. theobromae* sebagai penyebabnya dan hanya di NTT penyebab penyakit blendok adalah jamur *Phytophthora citophthora* (Henuk, 2010). Penyakit blendok yang ada di Kabupaten Pesawaran dan Kabupaten Lampung Selatan saat ini belum diketahui penyebabnya. Oleh karena itu perlu dilakukan langkah identifikasi.

Identifikasi suatu patogen pada tanaman penting dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai spesies penyebab penyakit yang nantinya digunakan sebagai

dasar pengelolaan penyakit (Ghanbarzadeh *et al.*, 2014). Identifikasi patogen dapat dilakukan secara konvensional dengan pendekatan morfologi dan secara teknik molekuler dengan pendekatan DNA (*Deoksiribosa Nucleotid Acid*) (Kalman *et al.*, 2020). Pada penelitian ini, identifikasi penyebab gejala blendok batang pada jeruk keprok dilakukan dengan pendekatan morfologi.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui identitas penyebab gejala blendok pada tanaman jeruk,
2. Mengetahui intensitas penyakit bergejala blendok di kebun jeruk Desa Sungai Langka, Kabupaten Pesawaran dan Desa Rulung Mulya, Kabupaten Lampung Selatan.

1.3 Kerangka Pemikiran

Penyakit busuk batang atau blendok merupakan penyakit yang penting pada produksi tanaman jeruk. Menurut Dwiastuti dkk. (2017), penyakit blendok menyerang 35-40% populasi di sentra tanaman jeruk melebihi penyakit *Citrus Vein Phloem Degeneration* (CVPD).

Penyakit blendok disebabkan oleh jamur *D. natalis* merupakan penyakit yang serius pada tanaman jeruk di Florida (Brown, 1986). Penyakit blendok pada awalnya disebabkan oleh *Phytophthora* spp., dengan gejala bekas pada tanaman yaitu gejala busuk pada pangkal batang jeruk disertai terbentuknya gummosis. Terdapat berbagai jenis *Phytophthora* yang menyerang jeruk yaitu *P. nicotianae*, *P. citrophthora*, atau *P. palmivora* (Erwin and Ribeiro, 1996). Di China, jamur *P. helicoides* menyebabkan penyakit blendok pada bibit jeruk mandarin (Chen *et al.*, 2016). Menurut Ayu (2021), penyakit tersebut disebabkan oleh dua spesies *Phytophthora* yaitu, *P. citrophthora* dan *P. parasitica* yang dapat menyebabkan gejala busuk akar dan mati ranting. Namun, akhir-akhir ini gejala pada tanaman

jeruk tersebut juga disebabkan oleh jamur *B. theobromae* dan sudah banyak dilaporkan di beberapa negara.

Di Meksiko gejala mati ranting dan busuk buah pada tanaman jeruk disebabkan oleh *L. theobromae* (Picosmunoz *et al.*, 2015). Penyakit blendok disebabkan oleh *L. theobromae* pada tanaman jeruk limau di Chili (Guajardo *et al.*, 2018). Jamur ini juga menjadi masalah utama pada buah jeruk selepas panen di Bangladesh (Hasan *et al.*, 2020). Spesies lain yang teridentifikasi berasosiasi dengan penyakit blendok pada jeruk di California yaitu *L. parva* (Adesemoye *et al.*, 2014). Di Indonesia, berdasarkan Henuk (2010), yang melakukan identifikasi penyebab penyakit blendok pada tanaman jeruk di berbagai sentra produksi jeruk Indonesia, antara lain yaitu Brastagi (Karo), Kampar, Muara Jambi, Garut, Batu Malang, Jember, Bangli, Banjarmasin, Banjarbaru, dan termasuk Tulang Bawang Lampung disebabkan oleh jamur *B. theobromae*, hanya pada daerah Nusa Tenggara Timur yang disebabkan oleh *P. citrophthora*.

Identifikasi penting dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai suatu spesies patogen yang menyebabkan penyakit pada tumbuhan. Pengetahuan tentang karakterisasi spesifik dalam identifikasi patogen sangat penting untuk manajemen penyakit yang tepat (Biosci *et al.*, 2018). Pada penelitian ini dilakukan identifikasi secara morfologi. Identifikasi penyebab penyakit secara morfologi dengan pengamatan secara mikroskopis dan makroskopis merupakan langkah awal yang penting dilakukan (Esfahani *et al.*, 2013).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani dan Morfologi Jeruk Keprok (*Citrus reticulata* L.)

Jeruk keprok (*Citrus reticulata* L.) merupakan salah satu dari tiga jeruk komersial unggulan di Indonesia, yaitu jeruk siam dan jeruk pamelon. Jeruk keprok memiliki keunggulan karena rasanya yang manis, tekstur daging buah yang lunak dan berair banyak (Widodo, 2018). Pada umumnya buah jeruk keprok memiliki sumber vitamin C yang sangat berguna bagi kesehatan manusia. Sari buah jeruk mengandung 40-70 mg vitamin C per 100 g bahan. Semakin tua buah jeruk, biasanya semakin berkurang kandungan vitamin C nya (Adelina dkk., 2017).

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

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Subdivisio : Angiospermae
Class : Dicotyledonae
Ordo : Rutales
Family : Rutaceae
Genus : *Citrus*
Species : *Citrus reticulata* L.

Tanaman jeruk keprok memiliki tinggi mencapai 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 memiliki banyak cabang dan tidak beduri (Mahfudhoh, 2018). Helai daun berbentuk bulat telur memanjang dengan panjang sekitar 3,5-8 cm, berbentuk ellips dengan ujung yang tumpul. Bentuk daun melekok ke dalam sedikit dan tepinya bergerigi. Daun berwarna

hijau tua mengkilat dan berwarna hijau muda pada bagian bawah (Sitanggung, 2021).

Bunga jeruk keprok merupakan bunga majemuk. Berdasarkan susunannya bunga pada tanaman jeruk keprok ada yang menyerupai bentuk payung, berbentuk tandan dan ada beberapa yang berbentuk malai. Diameter bunga berkisar antara 1,5-2,5 cm. Bunga jeruk keprok termasuk kedalam jenis bunga yang mempunyai kelamin ganda (hermaphrodites), mempunyai mahkota sebanyak 5 helai, berwarna putih kekuningan dengan kelopak berbentuk bulat telur. Bunga muncul pada bagian ujung cabang. Bunga ini berukuran kecil dan mengeluarkan aroma yang harum (Martasari, 2005).

Buah jeruk keprok memiliki diameter rata-rata 5,19 cm. buah jeruk ini termasuk ke dalam golongan buah tunggal sejati berdaging. Bagian buah ini dapat dibedakan menjadi tiga lapisan yaitu, kulit luar, kulit tengah, dan kulit dalam. Kulit buah mudah dikupas dengan tebal kulit berkisar 0,2-0,3 cm. Kulit buah kaku dan banyak mengandung minyak atsiri. Kulit buah awalnya berwarna hijau, dan apabila sudah masak akan berubah menjadi warna kuning. Biji berbentuk bulat telur dengan permukaan yang mengkilat dan berwarna coklat muda. Bobot buah mencapai 200 g/buah. Daging buah berwarna oranye dan banyak mengandung air. Buah jeruk keprok mempunyai rasa yang manis, sedikit asam, dan memiliki aroma yang tajam (Mahfudhoh, 2018).

Jeruk keprok merupakan tanaman asli melayu, tetapi untuk saat ini penyebarannya hampir merata di seluruh daerah tropis dan subtropis di dunia. Temperatur optimal untuk pertumbuhan jeruk keprok antara 25-30 °C, tetapi ada pula yang masih tumbuh normal pada suhu 38 °C. Kelembapan optimum untuk pertumbuhan jeruk keprok sekitar 70-80%. Jenis jeruk ini tidak menyukai tempat yang terlindung dari sinar matahari (Sitanggung, 2021).

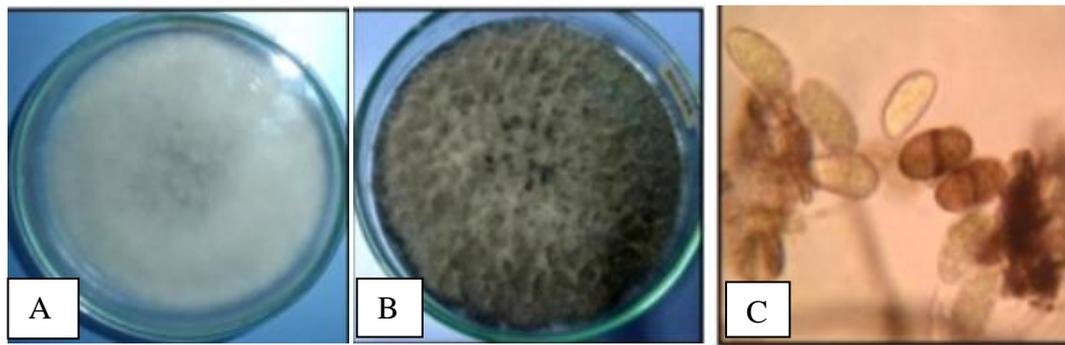
2.2 Penyakit Busuk Batang atau Diplodia

Penyakit busuk batang atau diplodia merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman jeruk. Menurut Khairani dkk. (2017), beberapa kebun produksi jeruk di Indonesia terserang penyakit diplodia yang disebabkan oleh jamur *L. theobromae* (syn: *B. theobromae*) sehingga menyebabkan penurunan produktivitas jeruk sebanyak 53,9%. Berdasarkan database CABI (2019 a) untuk klasifikasi jamur, status taksonomi *L. theobromae* saat ini adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Fungi
Filum	: Ascomycota
Kelas	: Dothideomycetes
Ordo	: Botryosphaeriales
Famili	: Botryosphaeriaceae
Genus	: <i>Lasiodiplodia</i>
Spesies	: <i>L. theobromae</i> (syn : <i>B. theobromae</i>)

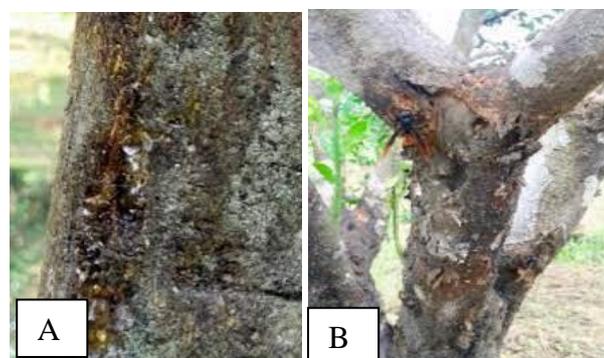
L. theobromae termasuk kedalam jamur yang penting secara ekonomi pada beberapa tanaman hortikultura, perkebunan, maupun pangan pada daerah tropis maupun subtropis. *B. theobromae* termasuk kedalam patogen yang memiliki sifat oportunistik dengan memanfaatkan luka atau jaringan nekrotik pada organ tanaman seperti daging buah atau kayu dalam menimbulkan penyakit, salah satu contohnya adalah busuk batang gummosis. Jamur ini memiliki kisaran inang yang sangat luas, yaitu sekitar 500 spesies tanaman termasuk jeruk, kakao, karet, pisang, dan manggis. Spesies ini juga dikenal sebagai patogen yang dapat hidup sebagai jamur endofit tanpa menyebabkan gejala pada tanaman (Sandra dkk., 2021).

Jamur *B. theobromae* tumbuh sangat cepat pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*). Koloni dari meseliumnya aerial, berwarna putih pada 3-5 HSI (Hari Setelah Inokulasi) dan setelah 7-10 HSI miselium akan berwarna hitam. Konidia terdiri dari konidia muda dan konidia matang. Keduanya berbentuk *ovoid* dan *ellipsoid*, bedanya konidia muda hialin, dindingnya terdiri dari dua lapisan, granular dan tidak bersekat, sedangkan konidia matang berwarna coklat, dinding selnya hanya satu lapisan, berwarna coklat tua dan memiliki satu sekat sehingga membentuk dua sel (Gambar 1).



Gambar 1. Morfologi jamur *B. theobromae*. (A dan B) Koloni *B. theobromae* pada media PDA; (C) Konidia muda dan konidia matang *B. theobromae* (Henuk, 2010).

Secara umum, jamur *B. theobromae* pada tanama jeruk menyebabkan gejala berupa kanker batang, gummosis pada cabang dan batang, hawar pucuk, dan busuk buah. Gejala penyakit akibat jamur *B. theobromae* yang terdapat pada tanaman jeruk di Indonesia dibagi menjadi busuk batang atau diplodia basah dan diplodia kering (Gambar 2). Gejala penyakit diplodia basah ditandai dengan munculnya gummosis berwarna kuning keemasan pada cabang atau ranting yang terserang, serta mengeluarkan aroma yang asam. Maka dari itu, penyakit ini sering disebut juga sebagai penyakit blendok. Pada tingkat serangan yang lebih lanjut, kulit tanaman akan terkelupas bahkan akan menyebabkan kematian pada tanaman. Penyakit diplodia kering memiliki gejala kulit batang atau dahan akan terkelupas, terdapat celah-celah kecil, bagian dalamnya terdapat jamur dan busuk, kemudian batang akan mengering dan menyebabkan kematian pada tanaman (Dwiastuti and Aji, 2021).



Gambar 2. Gejala penyakit diplodia atau blendok. (A) Penyakit diplodia basah; (B) Penyakit diplodia kering (Balitjestro, 2019).

Pada umumnya, petani melakukan pengendalian penyakit busuk batang pada tanaman jeruk dengan mengandalkan pestisida sintesis. Upaya pengendalian tersebut justru menimbulkan kekhawatiran para konsumen yang menyadari pentingnya mengkonsumsi produk pertanian yang bebas dari residu pestisida. Berkaitan dengan hal tersebut, maka munculah pengendalian baru yang tentunya lebih ramah dan aman bagi lingkungan, salah satunya penggunaan jamur antagonis *Trichoderma* sp. (Oliyani dkk., 2018). Kemampuan *Trichoderma* sp. bertindak sebagai mikroparasit pada hifa dan bagian lain dari patogen tanaman, dapat menghasilkan substansi yang bersifat racun bagi patogen dan merupakan cendawan pelapuk (Widyastuti, 2006).

2.3 Penyakit Busuk Pangkal Batang

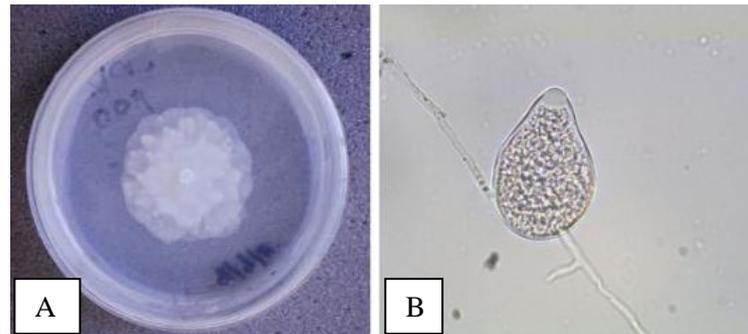
Penyakit busuk pangkal batang merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman jeruk. Serangan penyakit busuk pangkal batang menyebabkan kematian pada bibit, busuk akar, serta busuk buah sebelum dan setelah panen. Kehilangan hasil akibat penyakit ini diperkirakan mencapai 20-25% (Marpaung dkk., 2010). Menurut Retnosari (2011), penyakit busuk pangkal batang disebabkan oleh jamur *Phytophthora* spp. Menurut Savita dan Nagpal (2012), *P. parasitica*, *P. palmivora*, dan *P. citrophthora* merupakan spesies penting yang menginfeksi jeruk.

Klasifikasi ilmiah *P. citrophthora* menurut CABI (2019 b) sebagai berikut :

Kingdom	: Chromista
Filum	: Oomycota
Kelas	: Oomycetes
Ordo	: Peronosporales
Famili	: Peronosporaceae
Genus	: <i>Phytophthora</i>
Spesies	: <i>Phytophthora citrophthora</i>

P. citrophthora memiliki sporangium berbentuk jorong atau sitrun. Sporangiofor bercabang tidak teratur. Patogen ini juga dapat membentuk klamidospora. Pada media PDA, koloni berbentuk petallate (Gambar 3). Sporangia *P. citrophthora* lebih panjang dibandingkan dengan *P. palmivora*. *P. citrophthora* tidak menghasilkan oospora, temperatur yang optimum untuk pertumbuhan miselia

yaitu, 34-38 °C. *P. citrophthora* termasuk ke dalam patogen saprofit fakultatif. Patogen ini akan melakukan infeksi dalam keadaan tanah yang lembap. Jamur ini akan bertahan di dalam tanah dan membentuk sporangium dan spora kembara terutama pada saat musim hujan di permukaan tanah. Infeksi terjadi melalui luka alami maupun alat pertanian bahkan dapat disebabkan oleh serangan serangga (Semangun, 2007).



Gambar 3. Morfologi jamur *P. citrophthora*. (A) Koloni *P. citrophthora* pada media PDA; (B) Spora *P. citrophthora* berpapila (Brentu dan Vicent, 2015).

Gejala penyakit busuk pangkal batang jeruk (Gambar 4) dimulai dari kulit batang yang berwarna coklat tua dan mengeluarkan blendok yang encer, maka dari itu penyakit ini juga sering disebut sebagai penyakit blendok. Pada umumnya pembusukan dimulai dari batang atas pada aras permukaan tanah. Pada bagian batang yang busuk apabila dipotong, terlihat jaringan bawahnya berwarna coklat kemerahan. Serangan patogen yang tinggi akan menyebabkan akar menjadi busuk dan mengeluarkan bau yang masam (Retnosari dkk., 2014).



Gambar 4. Gejala Penyakit Blendok pada Pangkal Batang Jeruk (Balitjestro, 2016).

Penyakit busuk pangkal batang dapat dikendalikan menggunakan agensi hayati yaitu *Trichoderma* spp. dan *Gliocladium* spp. Selain menggunakan kedua spesies jamur antagonis tersebut, agensi hayati yang digunakan yaitu khamir, Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA), dan kitosan. Pengendalian penyakit tanaman oleh kitosan dapat terjadi melalui mekanisme kompetisi, hiperparasitisme, dan memicu tanaman untuk dapat memproduksi kitinase. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, perlakuan CMA menunjukkan penekanan yang optimum terhadap perkembangan penyakit busuk pangkal batang jeruk. Hal tersebut juga didukung oleh asosiasi CMA dengan bakteri *Bacillus subtilis* yang memiliki mekanisme antibiosis, produksi senyawa volatile, dan produksi enzim kitinas. CMA juga bersifat sinergis dengan khamir yang juga memiliki mekanisme hiperparasitisme, produksi senyawa volatile, dan produksi enzim kitinase. Oleh karena itu pengendalian menggunakan cara tersebut sangat direkomendasikan (Khairani dkk., 2017).

2.4 Identifikasi Jamur

Diagnosis patogen dan penyakit merupakan hal yang mendasar untuk seluruh aspek yang berhubungan dengan ilmu penyakit tumbuhan. Identifikasi patogen tanaman yang akurat digunakan sebagai dasar untuk menentukan strategi dasar pengendalian penyakit yang efektif dan efisien (Ma and Michailides, 2007). Identifikasi pada umumnya dilakukan dengan cara konvensional yang didasarkan pada karakter morfologi dan identifikasi secara molekuler menggunakan teknologi *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Penampakan makroskopis koloni merupakan salah satu karakter morfologi yang digunakan untuk mengidentifikasi jamur secara morfologi yaitu pengamatan berdasarkan warna, bentuk, serta tipe koloni pada medium padat yang digunakan (Rukmana, 2015).

Identifikasi secara morfologi relatif lebih murah dibandingkan dengan identifikasi secara molekuler. Identifikasi secara morfologi juga memberikan informasi yang cukup jelas, namun cara ini juga memiliki kelemahan antara lain yaitu, penetapan karakter morfologis dan fisiologis sulit dilakukan karena memerlukan waktu yang cukup lama, sering bersifat subjektif, dan sangat ditentukan oleh pengetahuan karena beberapa karakter fenotipik taksonomi bisa saling tumpang tindih di antara

spesies dan variasi dari spesies yang sama karena dipengaruhi oleh lingkungan (Henuk, 2010).

Selain pengamatan karakter morfologi jamur secara makroskopis, pengamatan secara mikroskopis juga dapat digunakan sebagai indentifikasi jamur secara morfologi. Karakter mikroskopis dapat diketahui dengan melihat bentuk sel, kisaran ukuran sel, tipe percabangan, bentuk pialid, warna spora, dan bentuk konidia. Identifikasi jamur dengan cara konvensional juga dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai uji fisiologi dan biokimia, karena spesies jamur juga dapat dibedakan berdasarkan karakter fisiologi dan biokimia (Ciardo *et al.*, 2006).

Banyaknya jenis suatu organisme diidentifikasi dalam beberapa kelompok yang dibedakan berdasarkan kelas, kemudian akan diperinci dalam genus tertentu. Proses identifikasi bertujuan untuk mengetahui tingkat keberagaman suatu spesies yang berada di suatu ekosistem, dalam hal ini identifikasi dapat membantu kita dalam menentukan kekerabatan suatu organisme secara lebih spesifik sehingga proses identifikasi menjadi salah satu hal yang mendasar dalam menentukan taksa dari suatu organisme guna kepentingan lebih lanjut (Rukmana, 2015). Pentingnya pemahaman dan kemampuan identifikasi keragaman spesies patogen, kaitan antara hubungan kekerabatan antar spesies patogen dan sifat virulensi antar spesies tersebut menjadi dasar utama untuk strategi pengendalian penyakit tumbuhan (Henuk, 2010).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Pertanian dan Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan, Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian ini berlangsung pada Januari sampai Agustus 2023.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Laminar Air Flow* (LAF), cawan petri, autoklaf, labu Erlenmeyer, *microwave*, Bunsen, jarum ose, pinset, scapel, mikroskop binokuler, kaca preparat, *cover glass*, bor gabus 0,5 cm, alat tulis, kertas label, plastik *wrapping*, tabung reaksi, mikropipet 0-1000 μL , tip 0-1000 μL , aluminium foil, plastik tahan panas, polybag, timbangan elektrik, gelas ukur, botol kaca ukuran 150 mL, dan kamera *hand phone*.

Bahan yang digunakan antara lain, batang tanaman jeruk keprok bergejala blendok, bibit tanaman jeruk, media PSA (*Potato Sucrose Agar*), media V4 Agar, Media WA (*Water Agar*), larutan NaOCl 2%, akuades, alkohol 70%, minyak emersi, buah jeruk, daun jeruk, dan larutan asam laktat.

± 250 batang dan usia tanaman 8 tahun. Tanaman yang dihitung sebanyak 10% dari seluruh tanaman setiap lahan. Pada setiap satuan pengamatan diamati keterjadian dan keparahan penyakit. Keparahannya penyakit diberi skor 0-4 dengan kategori sehat sampai kategori sangat parah. Perhitungan keterjadian dan keparahan penyakit yang digunakan menurut Murdolelono dkk. (2004). Pengamatan terhadap gejala serangan penyakit dilakukan terhadap serangan patogen dengan gejala yang dijumpai pada batang utama, cabang primer dan cabang sekunder.

3.3.2.1 Keterjadian Penyakit

Keterjadian penyakit dihitung dengan rumus :

$$P = \frac{a}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Keterjadian penyakit (%)

a = Jumlah tanaman terserang

N = Jumlah tanaman

3.3.2.2 Keparahannya penyakit

Keparahannya penyakit (%) dihitung dengan rumus :

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

Keterangan :

I = Intensitas serangan (%)

n = Jumlah tanaman yang terserang pada kategori tertentu

v = Skor kategori serangan tertentu

N = Jumlah seluruh tanaman yang diamati

Z = Nilai kategori terbesar

Pengamatan dilakukan pada batang utama, cabang primer, dan cabang sekunder tanaman jeruk menggunakan (Tabel 1) skor menurut Murdolelono dkk. (2004, modifikasi) :

Tabel 1. Skor keparahan penyakit

Skor	Deskripsi			Keterangan
	Batang	Cabang primer	Cabang sekunder	
0	Sehat	Sehat	Sehat	Sehat
1	<25%	Sehat	Sehat	Ringan
2	< 50%	< 50%	< 25%	Sedang
3	50-75%	50-75%	25-50%	Berat
4	> 75%	>75%	> 50%	Sangat berat daun rontok

Ket : Skor di atas didasari karena gejala penyakit ini diawali dari munculnya cairan blendok dan kulit batang berwarna coklat. Umumnya, pembusukan dimulai dari tempat menempelnya batang pada permukaan atas tanah.

3.3.2 Pembuatan Media PSA (*Potato Sucrose Agar*)

Media PSA terdiri dari kentang, agar, dan sukrosa yang dibuat dengan cara mengupas kentang kemudian dipotong dadu kecil-kecil lalu ditimbang sebanyak 100 g. Selanjutnya kentang dicuci bersih, kemudian dimasukkan ke dalam gelas beker, ditambahkan 500 mL akuades lalu direbus di dalam *microwave* sampai mendidih. Sebanyak 10 g agar dan 10 g sukrosa dimasukkan ke dalam labu *Erlenmeyer*. Setelah ekstrak kentang mendidih, kemudian disaring dan dicampurkan ke dalam labu *Erlenmeyer* yang berisi agar dan sukrosa lalu diaduk hingga homogen. Labu *Erlenmeyer* ditutup menggunakan aluminium foil dan dimasukkan ke plastik tahan panas untuk disterilkan menggunakan autoklaf dengan tekanan 1 atm dan suhu 121 °C selama 20 menit. Selanjutnya, ditambahkan 0,70 mL asam laktat dan media dituang ke cawan steril dalam LAF.

3.3.3 Pembuatan Media V-4

Komposisi media V-4 (*Vegetable Juice*) yaitu agar batang 20 g, ekstrak jus V-4 200 g (Daun seledri, Tomat, Bayam dan Wortel), CaCO_3 3 g, dan akuades 800 mL. Bahan yang telah tercampur, disterilisasikan menggunakan autoklaf selama 15 menit pada tekanan 1 atm dan suhu 121 °C. Setelah media steril saat suhu ± 50 °C ditambahkan 1,4 mL asam laktat sebelum dituangkan ke dalam cawan petri (Maulana, 2022).

3.3.4 Isolasi Penyebab Penyakit Blendok

Penyebab penyakit blendok diisolasi dari batang tanaman jeruk keprok. Isolasi penyebab penyakit blendok dilakukan dengan membersihkan sampel batang jeruk bergejala dengan air mengalir, kemudian batang jeruk bergejala busuk batang dipotong menggunakan scapel berukuran 2 cm lalu direndam dalam larutan kloroks 2% selama satu menit. Kemudian potongan batang jeruk dibersihkan kembali dengan akuades selama satu menit sebanyak dua kali dan diletakkan di atas tissue hingga kering. Potongan batang jeruk yang telah disterilkan kemudian diletakkan pada cawan petri yang berisi media PSA lalu diinkubasi pada suhu ruang selama 5-7 hari (Retnosari dkk., 2014).

Koloni isolat jamur yang tumbuh dan menunjukkan ciri jamur *Botryodiplodia* sp. atau *Phytophthora* sp. kemudian dimurnikan pada media PSA yang baru untuk mendapatkan kultur jamur yang murni (Retnosari dkk., 2014). Beberapa koloni jamur yang tumbuh dan menunjukkan ciri jamur *Phytophthora* sp. dimurnikan pada media V4 untuk mendapatkan kultur jamur murni.

3.3.5 Uji Patogenisitas

Uji patogenisitas dilakukan dengan tiga cara, yaitu menginokulasikan jamur pada bibit tanaman jeruk sehat kultivar keprok, pada buah jeruk, dan pada daun bibit jeruk. Inokulasi jamur ke batang tanaman jeruk sehat dengan menyemprotkan air steril untuk menghilangkan mikroorganisme lain yang mungkin menempel pada permukaan kulit batang tanaman jeruk, kemudian dioleskan kloroks 2% dan

dibilas menggunakan akuades. Permukaan kulit batang jeruk dilukai dengan cara ditusuk menggunakan jarum pentul sebanyak lima kali tusukan dengan kedalaman ± 1 mm. Potongan inokulum jamur hasil isolasi ditempelkan pada bagian batang yang telah dilukai, kemudian dilapisi dengan kapas lembap steril untuk merangsang pertumbuhan tanaman dan infeksi patogen lalu diselotip (Retnosari, 2011).

Uji patogenisitas pada buah jeruk dengan membersihkan permukaan kulit buah jeruk menggunakan alkohol 70%, kemudian bagian buah jeruk yang akan diinokulasikan dilukai dengan cara ditusuk menggunakan ose lancip sebanyak lima kali tusukan. Potongan inokulum jamur hasil isolasi ditempelkan pada bagian permukaan kulit jeruk yang telah dilukai kemudian diselotip. Buah jeruk disimpan di dalam nampan yang sebelumnya telah diletakkan tissue lembap di pinggirnya untuk merangsang pertumbuhan dan infeksi patogen lalu ditutup menggunakan plastik wrap.

Uji patogenisitas pada daun jeruk dilakukan dengan menginokulasikan suspensi spora jamur. Daun jeruk sebelumnya dioleskan kloroks 2% dan dibilas menggunakan air steril. Kemudian diberi goresan kecil menggunakan jarum pentul untuk membantu masuknya patogen ke dalam jaringan daun. Suspensi spora jamur diinokulasikan dengan mengoleskan ke bagian daun jeruk yang telah dipilih (Salamiah dkk., 2008).

3.3.6 Identifikasi Morfologi

Identifikasi morfologi jamur hasil isolasi dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan jamur secara makroskopis dilakukan secara visual, sedangkan pengamatan secara mikroskopik menggunakan bantuan mikroskop binokuler. Pengamatan secara makroskopik yaitu warna koloni yang sudah dibiakkan di dalam cawan petri berisi media PSA, selain itu diamati juga bentuk dan tipe koloni. Pengamatan secara mikroskopi dilakukan dengan mengamati bentuk hifa, klamidospora, dan bentuk konidia dengan bantuan mikroskop binokuler Leica ICC50HD. Hasil dari pengamatan dicocokkan dengan buku

Illustrated Genera of Imperfect Fungi menurut Barnett & Hunter (1998) dan buku *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi* menurut Watanabe (2002).

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan :

1. Penyebab gejala blendok di kebun jeruk Desa Sungai Langka Kabupaten Pesawaran dan kebun jeruk Desa Rulung Mulya Kabupaten Lampung Selatan adalah jamur *Botryodiplodia theobromae*.
2. Intensitas penyakit bergejala blendok di kebun jeruk Desa Rulung Mulya, Kabupaten Lampung Selatan mencapai 42%. Sedangkan, kebun jeruk Desa Sungai Langka, Kabupaten Pesawaran sebesar 39%. Intensitas penyakit di kedua kebun jeruk tersebut, termasuk kategori tingkat serangan sedang.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait dengan cara pengendalian gejala blendok yang tepat dan efektif sesuai dengan spesifitas jamur penyebabnya.

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.
- Adesemoye, A. O., Mayorquin, J. S., Wang, D. H., Twizeyimana, M., Lynch, S. C., and Eskalen, A. 2014. Identification of species of *Botryosphaeriaceae* causing bot gummosis citrus in California. *Plant Disease*. 98(1): 55-61.
- Ayu, I. G. 2021. Praktik budi daya pemicu perkembangan busuk batang jeruk di Kabupaten Bangli. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 17(4): 159-168.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. 2023. *Perkiraan Cuaca Kecamatan Natar, Lampung Selatan*. <https://lampung.bmkg.go.id/>. Diakses 16 Agustus 2023.
- Badan Pusat Statistik. 2021. *Produksi Jeruk Keprok Menurut Provinsi, Tahun 2015-2019*. <https://lampung.bps.go.id/>. Diakses 19 Februari 2023.
- Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika (Balitjestro). 2016. *Penyakit Busuk Akar dan Pangkal Batang Tanaman Jeruk*. <http://balitjestro.litbang.pertanian.go.id>. Diakses 26 Januari 2023.
- Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika (Balitjestro). 2019. *Penyakit Diplodia Tanaman Jeruk*. <http://balitjestro.litbang.pertanian.go.id>. Diakses 26 Januari 2023.
- Barnett, H.L. and Hunter, B.B. 1998. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Burgess Publ. Co. Minneapolis.
- Biosci, I. J., Sultana, R., Islam, S., Rahman, H., and Alam, S. 2018. Characterization of *Lasiodiplodia pseudotheobromae* associated with citrus stem-end rot disease in Bangladesh. *International Journal of Biosciences (IJB)*. 13(5): 252-262.

- Brentu, F. C. and Vicent, A. 2015. Gummosis of citrus in Ghana caused by *Phytophthora citrophthora*. *Australasian Plant Disease*. 10(2): 34-37.
- Brown, G. E. 1986. Diplodia stem-end rot, a decay of citrus fruit increased by ethylene degreening treatment and its control. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*. 99(2): 105-108.
- CABI. 2019 a. *Invasive Species Compendium : Lasiodiplodia theobromae*. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/abs/10.1079/cabicompendium.40844>. Diakses 17 September 2023.
- CABI. 2019 b. *Phytophthora citrophthora (Brown Rot of Citrus Fruit)*. <https://plantwiseplusknowledgebank.org/doi/10.1079/PWKB.Species.4095>. Diakses 17 September 2023.
- Chen, J., Zhu, Z., Fu, Y., Cheng, J., Xie, J., and Lin, Y. 2021. Identification of *Lasiodiplodia pseudotheobromae* causing fruit rot of citrus in China. *Plants*. 10(2): 1-9.
- Chen, X.R., Liu, B., Xing, Y.P., and Cheng, B. 2016. Identification and characterization of *Phytophthora helicoides* causing stem rot of Shatangju Mandarin seedlings in China. *Journal Plant Pathology*. 9(2): 16-23.
- Ciardo, D.E., Schar, G., Bottger, E. C., Altwegg, M., and Bosshard, P. P. 2006. Internal transcribed spacer sequencing versus biochemical profiling for identification of medically important yeasts. *Journal of Clinical Microbiology*. 44(1): 77-84.
- Deciana, Nurdin, M., Maryono, T., dan Dirmawati, S.R. 2014. Inventarisasi jamur-jamur patogen pada buah jeruk (*Citrus* sp.) di beberapa pasar di Bandar Lampung. *Jurnal Agrotek Tropika*. 2(2): 193-196.
- Dwiastuti, M.E., Budiarta, G.N., dan Soesanto, L. 2017. Perkembangan perkembangan penyakit diplodia pada tiga isolat *Botryodiplodia theobromae* dan peran toksin dalam menekan penyakit pada jeruk (*Citrus* spp.). *Jurnal Hortikultura*. 27(2): 231-240.
- 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 Conference Series: Earth and Environmental Science*. 752(1): 15-19.
- 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.

- Erwin, D.C. and Ribeiro, O.K. 1996. *Phytophthora Disease Worldwide*. APS Press. Minnesota.
- Esfahani, M., Shafgh, N., Rastegar, S. and Malekian, M. 2013. Genetical diversity analysis of Iranian *F. oxysporum* f.sp. *melonis* by PCR- RAPD marker. *The International Journal of Farming and Allied Sciences*. 23(1): 1054-1059.
- Ghanbarzadeh, B., Goltapeh, M., and Safaie, N. 2014. Identification of *Fusarium* species causing basal rot of onion in East Azarbaijan Province, Iran and evaluation of their virulence on onion bulbs and seedlings. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*. 47(9): 1050-1062.
- Guajardo, J., Riquelme, N., Tapia, L., Larach, A., Torres, C., Camps, R., and Besoain, X. 2018. First report of *Lasiodiplodia theobromae* causing bot gummosis in citrus lemon in Chile. *Plant Disease*. 102(4): 818-822.
- Hasan, M. F., Islam, M. A., and Sikdar, B. 2020. PCR and sequencing base detection of gummosis disease on *Citrus aurantifolia* caused by *Lasiodiplodia theobromae* and evaluation of its antagonisms. *Journal of Advances in Microbiology*. 20(3): 77-90.
- Henuk, J. 2010. Identifikasi dan Uji Patogenisitas Penyebab Busuk Pangkal Batang pada Jeruk (*Citrus* spp.) dari Beberapa Sentra Produksi Jeruk di Indonesia. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Henuk, J., Sinaga, M.S., and Hidayat. 2017. Morphological and molecular identification fungal pathogens causing gummosis disease of *Citrus* spp. in Indonesia. *Biodiversitas*. 18(3): 1100-1108.
- Hutasoit, J. A. 2022. Kelayakan Usaha Agrowisata Kebun Jeruk Sukunder dan Sentiko Farm di Provinsi Lampung. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Javandira, C., Pratiwi, N.P.E., Ramdhoan., Yuni, L.P., Widyastuti., dan Yuniti, I.G.A.D. 2023. Pengenalan penyakit busuk batang pada tanaman jeruk di Desa Awan Kecamatan Kintamani. *Jurnal Nusantara Community Empowerment Review*. 1(2): 61-67.
- Kalman, B., Abraham, D., Graph, S., Treves, P., Harel, M.Y., and Degani, O. 2020. Isolation and identification of *Fusarium* spp., the causal agents of onion (*Allium cepa*) basal rot in Northeastern Israel. *Biologi (Basel)*. 9(4): 1-19.
- Khairani, H.S., Sinaga. M.S., dan Mutaqin, K.H. 2017. Mekanisme pengendalian penyakit busuk pangkal batang jeruk oleh khamir, kitosan, cendawan mikoriza arbuskular, dan bakteri simbiotiknya. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 13(1): 17-25.

- Ma, Z. and Michailides, T. J. 2007. Approaches for eliminating PCR inhibitors and designing PCR primers for the detection of phytopathogenic fungi. *Crop Protection*. 26(2): 145-161.
- 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.
- Marpaung, A.E., Silalahi, F.H., dan Purba, E.I.Y. 2010. Identifikasi patogen penyebab busuk pangkal batang pada tanaman jeruk di Tanah Karo. *Jurnal Hortikultura*. 20(3): 262-273.
- Martasari, C. 2005. Jeruk keprok tropika Indonesia : keragaman dan karakter, sentra produksi, dan teknologi inovasinya. *Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika*. 37: 36-53.
- Murdolelono, B., Yusuf., dan Bora C.Y. 2004. Masalah dan alternatif pengendalian penyakit jeruk keprok soe di Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 7(1): 43-53.
- Masnilah, R., Wahyuni, W.S., Suhartiningsih, D.N., Majid, A., Addy, H.S dan Wafa, A. 2020. Insidensi dan keparahan penyakit penting tanaman padi di Kabupaten Jember. *Jurnal Agritrop*. 18(1): 1-12.
- Maulana, R. 2022. Pengaruh Kombinasi *Trichoderma* sp. Isolat Tegineneng dengan Ekstrak Bandotan, Kirinyuh, dan Sembung Rambat terhadap *Phytophthora capsici* Penyebab Penyakit Busuk Pangkal Batang Lada. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Ningsih, R., Mukarlina, dan Linda, R. 2012. Isolasi dan identifikasi jamur dari organ bergejala sakit pada tanaman jeruk siam (*Citrus nobilis* var. microcarpa). *Jurnal Protobion*. 1(1): 1-7.
- Oliyani, Ahmad, dan Salamiah, F. N. E. 2018. Pengendalian penyakit diplodia pada tanaman jeruk dengan mikroorganisme antagonis. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*. 1(1): 4-7.
- Picosmunoz, P.A., García-Estrada, R. S., Leonfelix, J., Sanudobarajas, A. and Allendemolar, R. 2015. *Lasiodiplodia theobromae* in agricultural crops in México: taxonomy, host, diversity and control. *Rev Mex Fitopatology*. 33(1): 54-74.
- Retnosari, E. 2011. Identifikasi Penyebab Busuk Pangkal Batang Jeruk (*Citrus* spp.) serta Uji Antagonisme *in Vitro* dengan *Trichoderma harzianum* dan *Gliocladium virens*. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Retnosari, E., Henuk, J., dan Sinaga, M. 2014. Identifikasi penyebab penyakit busuk pangkal batang pada jeruk. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 10(3): 93-97.
- Rozadi, M. 2019. *Peta administrasi Provinsi Lampung*. <https://muhammadrozadi.wordpress.com/2019/08/26/peta-administrasi-provinsi-lampung/>. Diakses pada 29 September 2023.
- Rukmana, S. 2015. Perbandingan Sekuens Kapang *Trichoderma* sp. Berdasarkan *Internal Transcribed Spacer* (ITS) rDNA dengan Menggunakan Database NCBI. *Skripsi*. UIN Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Salamiah, Badruzsaufari, dan Arsyad, M. 2008. Jenis tanaman inang dan masa inkubasi patogen *Botryodiplodia theobromae* PAT. penyebab penyakit kulit diplodia pada jeruk. *Jurnal HPT Tropika*. 8(2): 123-131.
- Sandra, F. K., Nurhasanah, Y. S., Mutaqin, K., Wiyono, S., dan Tondok, E. T. 2021. Keragaman morfologi dan molekuler *Lasiodiplodia theobromae* dari tanaman jeruk, kakao, karet, manggis, dan pisang. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 17(2): 58-66.
- Savita, G. S. V. and Nagpal, A. 2012. Citrus diseases caused by *Phytophthora* species. *GERF Bulletin of Biosciences*. 3(1): 18-27.
- Semangun, H. 2007. *Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Sitanggung, K.D. 2021. *Kultur Antera Jeruk*. Literasi Nusantara. Malang.
- Soelarso, B. 1996. *Budidaya Jeruk Bebas Penyakit*. Kanisius. Yogyakarta.
- Srivastava, M.P. 2021. Studies on post-harvest disease some fruit and vegetable *Botryodiplodia* rot of *Citrus sinensis*. *JSTOR*. 75(11): 674-682.
- Suganda, T., Rizqullah, A. F. dan Widiyanti, F. 2023. Ekstrak air biji adas (*Foeniculum vulgare* Mill.) efektif menekan jamur *Colletotrichum* sp., penyebab penyakit antraknosa cabai dalam uji *in vitro*. *Jurnal Agrikultura*. 34(2): 228-236.
- Sundari, A., Khotimah, S., dan Linda, R. 2014. Daya antagonis jamur *Trichoderma* sp. terhadap jamur *Diplodia* sp. penyebab busuk batang jeruk siam (*Citrus nobilis*). *Jurnal Protoniont*. 3(2): 106-110.
- Watanabe, T. 2002. *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species*. CRC Press LLC. USA.

- 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.
- Widyastuti, S.M. 2006. *The Biological Control of Ganoderma root rot by Trichoderma*. ACAIR Proceedlings. No 124.
- Wulandari, A., Abdussamad, dan Septiana, N. 2020. Partisipasi petani dalam kegiatan kelompok tani pada usahatani jeruk siam di Kecamatan Astambul Kabupaten Banjar. *Frontier Agribisnis*. 2(4): 21-26.
- Zhang, J. 2014. *Lasiodiplodia theobromae in Citrus Fruit (Diplodia Stem-End Rot)*. Elsevier. Florida USA.