

**IDENTIFIKASI DAN PENGHITUNGAN INTENSITAS PENYAKIT
SERTA HAMA TANAMAN JERUK (*Citrus sp.*) DI KECAMATAN SUKAU
KABUPATEN LAMPUNG BARAT**

(Skripsi)

Oleh

**RITA PUTRI
1914191025**



**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

IDENTIFIKASI DAN PENGHITUNGAN INTENSITAS PENYAKIT SERTA HAMA TANAMAN JERUK (*Citrus* sp.) DI KECAMATAN SUKAU KABUPATEN LAMPUNG BARAT

Oleh

Rita Putri

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis penyakit, penyebab penyakit, intensitas penyakit penting dan jenis-jenis hama penting, penyebab kerusakan tanaman, dan tingkat serangan hama pada tanaman jeruk di Kecamatan Sukau Kabupaten Lampung Barat. Penelitian ini dilakukan pada September-Desember 2023. Penelitian dibagi menjadi 2 tahap, tahap pertama dilakukan survei tanaman dengan gejala sakit maupun terserang hama di lokasi Kecamatan Sukau Lampung Barat tepatnya di Desa Hanakau ($5^{\circ}00'01.8''S$ $140^{\circ}04'03.3''E$) dan Desa Bandar Baru ($4^{\circ}58'02.9''S$ $104^{\circ}03'27.3''E$). Selanjutnya, tahap kedua penelitian dilakukan pengamatan secara mikroskopis di Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan dan Laboratorium Hama Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Hasil menunjukkan bahwa jenis penyakit penting yang ditemukan yaitu busuk buah *Fusarium*, bercak daun *Antraknosa*, busuk buah *Aspergillus*, dan bercak daun *Cercospora*. Pada lokasi penelitian kebun jeruk di Desa Hanakau intensitas penyakit busuk buah *Fusarium* dan busuk buah *Aspergillus* sebesar 37% dan 33%. Keterjadian penyakit bercak daun *Antraknosa* dan bercak daun *Cercospora* sebesar 86% dan 98%, sedangkan keparahannya 44% dan 57%. Pada lokasi penelitian kebun jeruk di Desa Bandar Baru penyakit busuk buah *Fusarium* dan busuk buah *Aspergillus* sebesar 37% dan 52%. Keterjadian penyakit bercak daun *Antraknosa* dan bercak daun *Cercospora* sebesar 91% dan 94%, sedangkan keparahannya 48% dan 53%. Jenis hama penting yang di temukan yaitu lalat buah (*Bactrocera* sp.), penggerek buah (*Citripestis sagitiferella*), ulat daun (*Papilio menmom*), dan kutu daun coklat (*Toxoptera citricidus*). Intensitas serangan hama di Desa Hanakau yaitu serangga lalat buah 27%, penggerek buah 25%, ulat daun *papilio* 11%, dan kutu daun coklat 25%. Intensitas serangan hama di Desa Bandar Baru yaitu, serangga lalat buah 23%, penggerek buah 21%, ulat daun *pailio* 6%, dan kutu daun coklat 23%.

Kata Kunci: Intensitas, Keterjadian, Keparahahan

**IDENTIFIKASI DAN PENGHITUNGAN INTENSITAS PENYAKIT
SERTA HAMA TANAMAN JERUK (*Citrus* sp.) DI KECAMATAN SUKAU
KABUPATEN LAMPUNG BARAT**

Oleh

Rita Putri

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
2024**

Judul Skripsi : **Identifikasi dan Penghitungan Intensitas Penyakit serta Hama Tanaman Jeruk (*Citrus sp.*) di Kecamatan Sukau Kabupaten Lampung Barat**

Nama Mahasiswa : **Rita Putri**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1914191025**

Jurusan : **Proteksi Tanaman**

Fakultas : **Pertanian**



Dr. Ir. Suskandini Ratih D., M.P.
NIP 1961050219870772001

Ir. Lestari Wibowo, M.P.
NIP 196208141986102001

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.

Suskandini Ratih D.

Sekretaris

: Ir. Lestari Wibowo, M.P.

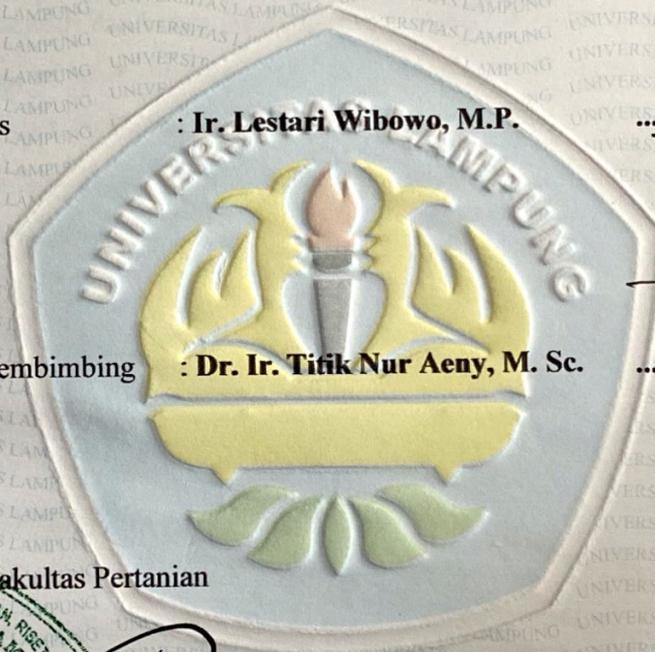
Lestari Wibowo

Penguji

Bukan Pembimbing

: Dr. Ir. Titik Nur Aeny, M. Sc.

Titik Nur Aeny



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kusyanta Futas Hidayat, M.P.

NIP 196411181989021002

Kusyanta Futas Hidayat

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 23 Februari 2024

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“IDENTIFIKASI DAN PENGHITUNGAN INTENSITAS PENYAKIT SERTA HAMA TANAMAN JERUK (*Citrus* sp.) DI KECAMATAN SUKAU KABUPATEN LAMPUNG BARAT”** 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, 28 Maret 2024

Penulis



Rita Putri
NPM. 1914191025

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Krui pada tanggal 23 Agustus 2002. Penulis merupakan anak kedua dari empat bersaudara, dari pasangan Bapak Riflin dan Ibu Zalina. Penulis telah menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri (SDN) di SD Sedampah Indah tahun 2013, Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 1 Liwa 2016, Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Liwa tahun 2019, dan pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswi di Universitas Lampung dengan Program Studi Proteksi Tanaman melalui jalur masuk Penerimaan Mahasiswa Perluasan Akses Pendidikan (PMPAP).

Selama kuliah, penulis pernah menjadi komiti mata kuliah Ilmu dan Teknik Pengendalian Gulma tahun ajaran 2021/2022 (semester ganjil) dan menjadi asisten praktikum Teknik Pengendalian Hama Penting tahun ajaran 2022/2023 (semester genap). Penulis juga pernah melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Lampung di Desa Gunung Agung, Kecamatan Langkapura, Kota Bandar Lampung, Lampung 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 PMB, pengurus Forma PMPAP pada periode kepengurusan 2021, anggota Duta KPB (Kartu Pertanian Berjaya) program Gubernur Lampung sejak tahun 2020-sekarang.

PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Identifikasi dan Penghitungan Intensitas Penyakit serta Hama Tanaman Jeruk (*Citrus sp.*) di Kecamatan Sukau Kabupaten Lampung Barat”**

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

1. Diriku sendiri, terima kasih atas semua perjuangan dengan segala kesulitan hidup di perkuliahan sehingga masih bisa bertahan sampai saat ini dan sudah berada di titik ini.
2. Kedua orang tua yang sangat saya cintai dan sayangi yaitu Ibu Zalina dan Bapak Riflin, yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan moral dan materil, dan motivasi tidak terhingga bahkan dalam keadaan sulit sehingga penulis dapat menyelesaikan Pendidikan ini.
3. Kakaku Ardian, Adikku Sela Safitri & Ghevira N.A, Kakak iparku Santi, Keponakan Zaki Saiq Al-Fatih, dan seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan doa, semangat, dukungan bahkan terjun langsung dalam membantu penelitian.
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 dan Penghitungan Intensitas Penyakit serta Hama Tanaman Jeruk (*Citrus* sp.) di Kecamatan Sukau Kabupaten Lampung Barat.**

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. Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P., selaku Ketua Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Dr. Ir. Suskandini Ratih Dirmawati, M.P., selaku dosen pembimbing utama 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.
4. Dr. Ir. Lestari Wibowo, M.P, selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan ilmu, bimbingan, motivasi, masukan serta saran selama penulis menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi.
5. Dr. Ir. Titik Nur Aeny, M. Sc., 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, Bapak Riflin dan Ibu Zalina 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 Ardian, Adikku Sela Safitri & Ghevira N.A, Kakak iparku Santi, Keponakan Zaki Saiq Al-Fatih, 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, Fenny, Yunda Pia, Tasya, Mba Febri, Mba Dora, Bella, Hikmah, Tata yang telah menemani, memberi semangat, motivasi, dan selalu menghibur penulis dalam proses perkuliahan, penelitian, hingga penyusunan skripsi.
9. Rekan-rekan di Laboratorium Bioteknologi dan Hama, Mba Tari, Mba Yeyen, Bang Nando, Ani, Asvara, Ela, Vina, Tata, Azis, Anisa, Lisa, serta seluruh anggota laboratorium 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 setiap orang yang pernah datang dan pergi dihidup penulis yang telah memberikan banyak pelajaran hidup.

Bandar Lampung, Maret 2024

Rita Putri
NPM. 1914191025

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Kerangka Pemikiran.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tanaman Jeruk	4
2.2. Syarat tumbuh Tanaman Jeruk.....	5
2.3. Penyakit Penting pada Tanaman Jeruk	6
2.3.1 Penyakit Lapuk Hijau dan Penyakit Lapuk Biru	6
2.3.2 Penyakit Embun Jelaga	7
2.3.3 Penyakit Blendok	8
2.3.4 Penyakit Diplodia.....	9
2.3.5 Penyakit Antraknosa	9
2.3.6 Penyakit Busuk Akar	11
2.3.7 Penyakit Kudis	12
2.3.8 Penyakit Tepung	12
2.3.9 Penyakit Kanker Jeruk	13
2.3.10 Penyakit <i>Citrus Vein Phloem Degeneration</i>	14
2.3.11 Penyakit Tristeza.....	14
2.4. Hama Penting Tanaman Jeruk	15
2.4.1 Hama Lalat Buah	15
2.4.2 Hama Kutu Daun Jeruk.....	16
2.4.3 Hama Ulat Daun Papilio	17
2.4.4 Hama Kutu Dompolan	17
2.4.5 Hama Penggerek Buah Jeruk	18
III. METODE PENELITIAN	20
3.1. Waktu dan Tempat	20
3.2. Alat dan Bahan.....	20
3.3. Pelaksanaan Penelitian	21
3.3.1 Survei Pengambilan Sampel dan Data di Lapangan	21
3.3.2 Identifikasi Penyebab Penyakit dan Jenis-jenis Hama.....	22
3.3.3 Penghitungan Intensitas Penyakit dan Serangan Hama	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	27

4.1 Hasil Pengamatan.....	27
4.2 Identifikasi dan Penghitungan Intensitas Penyakit Tanaman Jeruk.....	27
4.2.1 Gejala Penyakit.....	27
4.2.2 Hasil Isolasi dan Identifikasi Penyebab Penyakit Jeruk.....	28
4.2.3 Intensitas Penyakit pada Jeruk.....	34
4.3 Identifikasi dan Penghitungan Intensitas Serangan Hama Tanaman Jeruk.....	35
4.3.1 Gejala Serangan Hama.....	35
4.3.2 Hama Hasil Survei.....	37
4.3.3 Intensitas Serangan Hama Jeruk.....	40
4.4 Pembahasan.....	44
V. KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Skor penyakit yang digunakan	25
2. Penyakit yang ditemukan pada tanaman jeruk di Desa Hanakau	33
3. Keterjadian penyakit pada buah jeruk di Desa Hanakau dan.....	34
4. Keterjadian penyakit pada daun jeruk di Desa Hanakau dan Bandar Baru	34
5. Keparahan penyakit pada daun jeruk di Desa Hanakau dan	35
6. Jenis hama yang ditemukan pada tanaman jeruk di Desa Hanakau dan	39
7. Rata-rata intensitas serangan hama di Desa Hanakau dan Bandar Baru.....	40
8. Rata-rata kelimpahan Arthropoda pada kebun jeruk	40
9. Rekapitulasi intensitas penyakit pada tanaman jeruk	42
10. Rekapitulasi kelimpahan Arthropoda dan persentase serangan hama	43
11. Data penghitungan keparahan penyakit pada buah di Desa Hanakau.....	56
12. Data penghitungan keparahan penyakit pada buah di Desa Bandar Baru	57
13. Rata-rata keparahan penyakit buah jeruk di Desa Hanakau.....	58
14. Rata-rata keterjadian penyakit di Desa Bandar Baru	63
15. Rata-rata keparahan penyakit di Desa Bandar Baru	63
16. Data penghitungan serangan hama di Desa Bandar Baru	65
17. Rata-rata serangan hama di Desa Hanakau dan Bandar Baru.....	66
18. Data kelimpahan Arthropoda pada kebun jeruk di Desa Hanakau	67
19. Rata-rata kelimpahan Arthropod pada kebun jeruk di Desa Hanakau	67
20. Data kelimpahan Arthropoda pada kebun jeruk di Desa Bandar Baru	68
21. Rata-rata kelimpahan Arthropoda pada kebun jeruk	69
22. Rata-rata kelimpahan Arthropoda di Desa Hanakau dan Desa Bandar Baru..	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Peta Kecamatan Sukau Kabupaten Lampung Barat.....	20
2. Plot pengambilan sampel secara sistematis pada garis diagonal	21
3. Isolasi bagian buah dan daun jeruk pada media PDA dalam <i>Laminar Air Flow</i> (<i>LAF</i>).....	23
4. Gejala busuk buah pada kulit buah jeruk. A. Buah pertama; B. Buah Kedua. 28	
5. Gejala bercak daun pada daun jeruk. A. Daun pertama; B. Daun kedua.	28
6. Isolat jamur <i>Fusarium</i> sp. A. Tampak dari atas media PDA; B. Tampak dari bawah media PDA.....	29
7. Identifikasi isolat jamur <i>Fusarium</i> sp. A. Makrokonidia berbentuk bulan sabit dan memiliki 2-6 sekat, mikrokonidia memiliki 1-2 sekat (perbesaran 400x); B. Hifa bersekat dan bercabang (perbesaran 1000x);	30
8. Isolat jamur <i>Aspergillus niger</i> . A. Tampak dari atas media PDA; B. Tampak dari bawah media PDA.	31
9. Identifikasi isolat jamur <i>Aspergillus niger</i> . A. Spora berbentuk bulat berwarna hitam (perbesaran 1000x); B. Hifa bersepta, vesikel bulat dan konidiofornya tunggal (perbesaran 400x).....	31
10. Isolat jamur <i>Colletotricum gleosporioides</i> . A. Tampak dari atas media PDA; B. Konidia berbentuk bulat panjang, hifa bersekat dan bercabang (perbesaran 400x).	32
11. Isolat jamur <i>Cercospora</i> sp. A. Tampak dari atas media PDA; B. Tampak dari bawah media PDA.....	33
12. Identifikasi isolat jamur <i>Cercospora</i> sp. A. Konidia berbentuk panjang seperti tongkat berwarna gelap (perbesaran 400x); B. Hifa bersekat, dan bercabang (perbesaran 400x).....	33
13. Gejala serangan hama pada buah jeruk. A. Gejala buah pertama; B. Gejala buah kedua.	36
14. Gejala serangan hama kutu pada daun jeruk.....	36
15. Identifikasi hama lalat buah spesies <i>Bactrocera</i> sp. A. Lalat buah fase dewasa; B. Lalat buah fase larva.....	37
16. Ulat penggerek buah <i>Citripestis sagitiferella</i> Mr. (Lepidoptera:.....	38
17. Wawancara dengan Bapak Purwanto di Desa Hanakau	55
18. Lalat buah yang menyerang buah jeruk dan buah jeruk yang jatuh.....	55
19. Pemasangan likat kuning pada perkebunan jeruk dan hasil likat.....	55
20. Perendaman bagian tanaman sakit menggunakan klorok dan air steril	56

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jeruk (*Citrus* sp.) merupakan salah satu komoditi buah-buahan yang memiliki peranan penting dipasaran dunia maupun dalam negeri, baik dalam bentuk segar maupun olahannya. Karena nilai ekonomisnya yang tinggi pemerintah mengarahkan pengelolaan pertanaman jeruk bagi petani kecil dan industri perkebunan jeruk (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian, 2015).

Buah jeruk memiliki berbagai macam jenis. Jenis yang paling terkenal juga diminati adalah Jeruk Keprok dan Jeruk Manis. Jeruk yang saat ini dikembangkan di Indonesia terdiri dari berbagai jenis diantaranya Jeruk Manis dan Sitrun yang berasal dari Asia Timur selain itu Jeruk Nipis, Jeruk Purut, dan Jeruk Bali yang berasal dari Asia Tenggara (Otto dan Martin, 2016).

Buah jeruk memiliki beberapa manfaat seperti, sumber vitamin C atau di kenal asam askorbat yang khasiatnya untuk mencegah berbagai penyakit, melindungi sel kekebalan tubuh akibat radikal bebas dan lain-lain. Selain itu jeruk juga biasanya digunakan sebagai bahan olahan industry (Wulandari dkk., 2020).

Tanaman jeruk merupakan tanaman tahunan yang sudah dikembangkan sekitar 70-80% di Indonesia dan setiap tahun mengalami perkembangan (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian, 2015). Dalam upaya meningkatkan produksi terdapat kendala dalam pengembangan kegiatan budidaya tanaman jeruk. Kendala tersebut antara lain disebabkan oleh penyakit dan hama tanaman.

Aktivitas hama dan jamur patogen selama pertumbuhan jeruk pada komoditi pangan dapat menyebabkan kerugian dan penurunan kualitas pangan. Hal ini disebabkan karena aktivitas metabolisme jamur tersebut dapat menghasilkan racun yang berbahaya bagi kesehatan manusia sehingga produk pangan tersebut tidak layak untuk dikonsumsi dan diperdagangkan (Sardjono, 2011). Sedangkan tanaman jeruk yang terserang hama kualitasnya akan turun karena terjadi kerusakan secara fisik.

Dengan demikian perlu dilakukan identifikasi penyebab penyakit dan hama yang menyerang tanaman jeruk di Kecamatan Sukau Kabupaten Lampung Barat. Penelitian dilakukan di Kecamatan Sukau yang memiliki kondisi iklim subtropis, dengan Curah hujan 2.500-3000 mm/th, suhu wilayah kisaran 23-25 °C saat siang hari dan 20-22 °C dimalam hari. Ketinggian wilayah Sukau 600-900 mdpl (meter di atas permukaan laut). Hal tersebut sesuai dengan pendapat Hendro (2008) bahwa tanaman jeruk tumbuh baik pada kisaran 700-1000 mdpl dan suhu optimum 22-23 °C. Maka penelitian dilakukan sebagai suatu langkah awal dalam studi penelitian dasar untuk informasi mendalam jenis hama dan penyakit pada tanaman jeruk. Informasi tersebut dapat digunakan untuk mengetahui cara mencegah dan mengurangi kerusakan tanaman akibat penyakit dan hama. Sehingga budidaya jeruk dapat dikembangkan dan menjadi salah satu sumber pendapatan masyarakat di daerah tersebut.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui jenis-jenis penyakit, penyebab penyakit dan intensitas penyakit penting pada tanaman jeruk di Kecamatan Sukau Kabupaten Lampung Barat.
2. Mengetahui jenis-jenis hama penting dan tingkat serangan hama pada tanaman jeruk di Kecamatan Sukau Kabupaten Lampung Barat.

1.3. Kerangka Pemikiran

Tanaman jeruk yang tumbuh subur, bebas penyakit dan hama juga menghasilkan buah yang berkualitas adalah harapan setiap petani jeruk. Namun penyakit dan

hama pada tanaman jeruk dapat menyerang sewaktu-waktu dan ini merupakan suatu kekhawatiran tersendiri bagi para petani jeruk. Banyak jenis penyakit dan hama yang dapat menyerang tanaman jeruk dan dengan cara pengendalian yang berbeda-beda (Arifin, 2011).

Menurut Sunarjono (2004), sejak tahun 1970 kondisi pertanaman jeruk di Indonesia mengalami degradasi dan hampir mengalami kehancuran karena terserang penyakit yang sangat berbahaya yakni *Citrus Vein Phloem Degeneration* (CVPD). Potensi kerugian yang ditimbulkan sangat besar dan penurunan produksi sebesar 20.000 ton buah jeruk atau paling sedikit setara dengan Rp.60 milyar/tahun (BPTP Kalbar, 2009). Di sebagian besar sentra produksi penyakit ini mematikan jeruk di Indonesia. Penyakit lain yang juga berpotensi menyebabkan kerugian besar adalah penyakit busuk pangkal batang (BPB) atau disebut juga penyakit “blendok”/“gumosis” yang mematikan dan penyebarannya yang sangat cepat (Retnosari dkk., 2014).

Selain penyakit, tanaman jeruk juga terserang oleh beberapa hama secara langsung diantaranya adalah lalat buah, ulat daun papilio papillo (*Papilio demolium*), thrips, kutu-kutuan, penggorok daun dan penggererak batang (Larasati dkk., 2016; Wijaya dkk., 2017). Jenis *Bactrocera carambola* dan *B. papaya* merupakan lalat buah yang paling banyak menyerang tanaman jeruk (Otto dan Martin, 2016).

Hama utama lain yang menyerang tanaman jeruk besar dan jeruk manis yaitu penggerak buah *Citripestis sagitiferella* Mr. (Lepidoptera : Pyralidae). Hama ini merusak buah jeruk saat stadia larva dan dapat menurunkan hasil panen sebesar 30-50% dari produksi buah jeruk (Sukri dan Rakhmad, 2016). Gejala serangan larva *C. sagitiferella* yaitu terdapat bekas lubang gerakan yang mengeluarkan lendir dan ada juga yang tertutup dengan kotoran, hal tersebut terjadi karena larva menggerak jeruk hingga kedaging buah. Bagian buah yang terserang adalah separuh bagian bawah sehingga kerusakan yang parah menyebabkan buah menjadi busuk dan gugur.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Jeruk

Jeruk merupakan buah yang sangat digemari masyarakat Indonesia, dengan rasa yang segar, dan mengandung vitamin C. Buah jeruk memiliki beberapa macam jenis, yang paling dikenal dan diminati adalah jeruk keprok dan jeruk manis. Jeruk yang saat ini dikembangkan di Indonesia terdiri dari beberapa jenis yaitu jeruk manis dan sitrun berasal dari Asia Timur dan jeruk nipis, jeruk purut dan jeruk bali dari Asia Tenggara (Otto dan Martin, 2016).

Menurut Hendro (2008) pada dasarnya ada tiga kelompok jeruk, yakni kelompok mandarin yang kulit buahnya mudah dikupas, kelompok orange yang kulit buahnya dapat dikupas dengan bantuan alat, dan kelompok lemon yang kulit buahnya tidak dapat dikupas sama sekali (melekat bersatu dengan daging buah).

Tanaman jeruk merupakan anggota famili jeruk-jerukan (Rutaceae). Adapun klasifikasi tanaman jeruk menurut Van Steenis (2013) adalah :

Kingdom : Plantae
Filum : Spermatophyta
Subfilum : Angiospermae
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Rurales
Famili : Rutaceae
Subfamili : Aurantioideae
Suku : Citreae
Sub suku : Citrineae
Genus : *Citrus*
Species : *Citrus* sp.

Morfologi tanaman jeruk yaitu, batang pada tanaman jeruk memiliki percabangan umumnya mendatar, tetapi ada pula yang condong ke atas, cabangnya ada yang berduri tajam dan ada pula yang tidak berduri. Daun jeruk berbentuk elips, tebal, daunnya duduk saling berhadapan satu-satu, daun beraroma spesifik karena mengandung minyak asiri. Bunga Tanaman jeruk berwarna putih pada bagian kelopak bunga dan ketika mekar berbau harum. Bunga ke luar setelah terbentuk trubus (tunas muda) pada ujung-ujung cabang secara tunggal. Warna mahkota bunga putih, pada ujungnya bercanggap seperti bintang. Buah jeruk berbentuk bulat dan juga lonjong (oval), jeruk yang sudah matang berwarna orange dan kuning, yang belum matang berwarna hijau, juga memiliki banyak biji. Tanaman jeruk memiliki akar tunggang dan akar samping yang dalam sekali hingga mencapai 3 m juga bersimbiosis dengan jamur mikoriza, terutama dalam penyerapan unsur fosfat (Hendro, 2008).

2.2. Syarat tumbuh Tanaman Jeruk

Penyebaran tanaman jeruk sangat luas, karena tanaman jeruk dapat tumbuh baik di daerah tropis maupun subtropis. Pada pertanaman jeruk di daerah subtropis, suhu yang lebih tinggi dari 25-30 °C dapat mengganggu pertumbuhan pada tanaman dan suhu paling rendah untuk pertanaman yaitu 6 °C. Tanaman jeruk masih mampu bertahan pada hembusan angin panas sampai 38 °C, asal hembusannya tidak berlangsung setiap hari. Demikian pula pada suhu dingin yang hampir mendekati 0 °C, tanaman jeruk masih mampu hidup. Tanaman jeruk tumbuh dengan baik di dataran tinggi (800 mdpl) apabila sering menerima suhu hangat di malam hari, tanaman jeruk tumbuh pada kisaran 700-1000 mdpl dan suhu optimum 22-23 °C (Shalimar, 1993).

Suhu hangat di malam hari akan menyebabkan proses sintesis makanan tanaman jeruk masih berlangsung, dan akan memperlambat proses berubahnya warna kulit buah dari hijau ke kuning sehingga buah masih bisa bertambah membesar. Di Indonesia kelembaban udara berkisar antara 50-80%. Di daerah yang kurang hujan, udara tidak lembap, penguapan air dari daun dan buah sangat besar akan menghasilkan buah bermutu tinggi jika air tanahnya dangkal. Buah jeruk yang

bermutu baik umumnya kulitnya tipis, dagingnya tebal dan berserat halus, airnya banyak, serta rasanya manis segar (Shalimar, 1993).

2.3 Penyakit Penting pada Tanaman Jeruk

Beberapa penyakit yang biasanya ditemukan pada buah jeruk yang menyebabkan kerusakan pada buah, penurunan produksi dan mutu hasil adalah penyakit busuk buah Antraknosa oleh *Colletotrichum* sp., busuk buah Nematospora oleh jamur *Nematospora coryli* Pegl, busuk buah Aspergillus oleh *Aspergillus* sp., kanker jeruk oleh *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Hasse) Dye, penyakit kering buah oleh *Alternaria* sp. (Semangun, 1989). Disamping itu, ditemukan pula penyakit busuk cokelat oleh *Phytophthora* sp., penyakit busuk Fusarium oleh *F.moniliforme* (Sheldon) Snyd dan Hands dan *F. oxysporum* (Schlecht) Snyd dan Hans, penyakit busuk kelabu oleh *Botrytis cinerea* Pers. Ex Fr dan penyakit busuk mengapas oleh *Sclerotium sclerotiorum* (Lib). Mikroorganisme yang menginfeksi lewat luka adalah *Rhizopus* sp. yang dikenal dengan nama busuk rhizopus, *Penicillium digitatum* dan *Penicillium italicum* yang dikenal sebagai grey dan blue molds pada buah jeruk (Martoredjo, 2009).

2.3.1 Penyakit Lapuk Hijau dan Penyakit Lapuk Biru

Klasifikasi jamur *Penicillium* adalah sebagai berikut (Alexopoulos & Mim's, 1979) :

Kingdom : Myceteae
 Divisi : Amastigomycota
 Subdivisi : Ascomycotina
 Class : Ascomycetes
 Subclass : Plectomycetidae
 Ordo : Eurotiales
 Famili : Eurotiaceae
 Genus : *Penicillium*
 Spesies : *Penicillium digitatum*

Penyakit lapuk pada buah jeruk biasa dikenal dengan kapang *Penicillium*.

Penyakit ini biasa menyerang buah jeruk yang sudah tua dan berair. Buah yang terserang penyakit ini akan membusuk, basah, seluruh bagian buah akan rusak,

timbul lapuk, terjadi jaringan hifa (benang-benang lembut) berwarna hijau atau biru. Penyakit ini biasanya tersebar saat masa panen atau pemetikan buah, misalnya buah terjatuh ke tanah dan terbentur benda keras sehingga mengakibatkan memar. Embun yang menempel pada dindin kulit buah jika dipegang dengan tekanan yang keras akan masuk ke pori-pori kulit buah, menyebabkan buah menjadi busuk dan berbau tidak enak sehingga kualitas dan hasil panen menurun (Semangun, 2004).

2.3.2 Penyakit Embun Jelaga

Klasifikasi *Capnodium* sp. adalah sebagai berikut (Bassey, 1979) :

Kingdom : Fungi
Filum : Eumycota
Subfilum : Ascomycotina
Class : Ascomycetes
Famili : Capnodiaceae
Genus : *Capnodium*
Spesies : *Capnodium citri*

Embun jelaga muncul karena adanya kutu tanaman yang dapat mengeluarkan sekresi embun madu seperti *Toxoptera* sp., *Pesudococcus* sp., dan *Aleuroidus* sp. Kutu daun menyerang tunas dan daun muda dengan menghisap cairan tanaman. Nimfa dan imago kutu daun menghasilkan embun madu yang melapisi permukaan daun sehingga merangsang pertumbuhan jamur *Capnodium citri*. Toksin yang dikeluarkan melalui saliva menimbulkan gejala kerdil, deformasi dan terbentuk puru pada daun jeruk (Supeno, 2011).

Morfologi jamur *C. citri* yaitu miseliumnya berwarna coklat dan melekat pada permukaan daun atau bagian tanaman lainnya. Miselium genus *Capnodium* berwarna hitam dan konidia berwarna gelap. Koloni *C. citri* berbentuk bulat dengan permukaan koloni kasar dan seperti kapas yang padat berwarna kehitanaman, tepi koloni tidak rata dan permukaan bawah koloni berwarna hitam. Secara mikroskopis jamur *Capnodium* sp. memiliki karakter yaitu hifa bersekat, berwarna gelap dengan percabangan polipodial (Ningsih, 2010).

2.3.3 Penyakit Blendok

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 *et al.*, 2010). Menurut Retnosari (2011), penyakit busuk pangkal batang disebabkan oleh jamur *Phytophthora* spp. Menurut Savita and Nagpal (2012), *Phytophthora parasitica* (*P. nicotianae*), *P. palmivora*, dan *P. citrophthora* merupakan spesies penting yang menginfeksi jeruk.

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

Kingdom : Chromista
 Filum : Oomycota
 Kelas : Oomycetes
 Ordo : Peronosporales
 Famili : Peronosporaceae
 Genus : *Phytophthora*
 Spesies : *P. citrophthora*

P. citrophthora memiliki sporangium berbentuk jorong atau sitrun. Sporangiofor bercabang tidak teratur. Patogen ini juga dapat membentuk klamidospora. Pada media PDA, koloni berbentuk petallate. 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 kedalam patogen saprofit fakultatif. Patogen ini akan melakukan infeksi dalam keadaan tanah yang lembab. 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).

Gejala penyakit busuk pangkal batang jeruk mulai dari kulit batang yang berwarna coklat tua dan mengeluarkan blendok yang encer. Pada umumnya pembusukan dimulai dari tempat menyempinya batang atas pada aras permukaan tanah. Pada bagian batang yang busuk apabila di potong, terlihat jaringan

bawahnya berwarna coklat kemerahan. Serangan patogen yang tinggi akan menyebabkan akar menjadi busuk dan mengeluarkan bau yang masam (Retnosari dkk., 2014).

2.3.4 Penyakit Diplodia

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

Kingdom : Fungi
 Filum : Ascomycota
 Kelas : Dothideomycetes
 Ordo : Botryosphaeriales
 Famili : Botryosphaeriaceae
 Genus : *Lasiodiplodia*
 Spesies : *L. theobromae* (Sinonim : *B. theobromae*)

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. Koloni dari miseliumnya aerial, berwarna putih pada 3-5 HSI (hari setelah isolasi) 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.

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. Gejala penyakit diplodia basah ditandai dengan munculnya gummosis berwarna kuning keemasan pada cabang atau ranting yang terserang, serta mengeluarkan aroma yang asam. 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 dan Aji, 2021).

2.3.5 Penyakit Antraknosa

Klasifikasi jamur penyebab Antraknosa (Alexopoulos dan Mim's, 1979) :

Kingdom : Myceteae
 Divisi : Amastigomycota
 Subdivisi : Deuteromycotina
 Class : Deuteromycetes
 Subclass : Coelomycetidae
 Ordo : Melanconiales
 Famili : Melanconiaceae
 Genus : *Colletotrichum*
 Spesies : *Colletotrichum gloeosporioides*

Penyakit Antraknosa pada jeruk disebabkan oleh jamur *C. gloeosporioides* Penz. Serangan pada daun dan buah disebabkan oleh *C. gloeosporioides* dan

Gloeosporium limetticolum Clausen. Jamur yang pertama terutama menyerang jeruk jenis manis, keprok, dan jeruk besar. Sedangkan jamur kedua menyerang jeruk nipis dan sitrun (Semangun, 1989).

Gejala penyakit Antraknosa pada jeruk timbul pada daun, ranting, dan kadang juga pada buah. Pada daun terjadi bercak-bercak coklat. Pada jeruk manis bercak ini terdapat di pucuk atau sepanjang tepi daun. Pada jeruk keprok bercak terdapat pada batas antara helaian daun dan tangkai daun. Pada umumnya bercak berbatas jelas. Tetapi jika keadaan membantu perkembangan jamur, bercak-bercak dapat tidak terbatas dan daun-daun rontok. Pada bercak ini terdapat titik-titik hitam pada lingkaran sepusat (konsentris), yang terdiri dari badan buah jamur, yang dalam cuaca lembab membentuk spora (konidium) berwarna merah jambu kelabu (Semangun, 1989).

Pada ranting penyakit ini menyerang dengan membuat ranting mejadi lemah karena daun-daunnya rontok karena serangan *Gloeosporium*. Pada bagian hijau terjadi bercak berwarna coklat, dan ranting-ranting mati mulai dari pucuknya (*die-back*). Pada umumnya bagian yang mati hanya sepanjang 20-40 cm dari ujung. Pada ranting yang terserang akan terbentuk banyak badan buah jamur, yang dapat membentuk spora yang banyak dan menjadi sumber infeksi (Semangun, 1989).

2.3.6 Penyakit Busuk Akar

Klasifikasi jamur *Armillaria* (Pinaria, 2023):

Kingdom : Fungi
Divisi : Basidiomycota
Class : Agaricomycetes
Ordo : Agaricales
Famili : Physalacriaceae
Genus : *Armillaria*
Spesies : *Armillaria mellea*

Di Indonesia badan buah jamur penyebab penyakit ini belum pernah ditemukan, sehingga belum bisa dilakukan determinasi dengan tepat. Diduga bahwa jamurnya

adalah *A. mellea* ex Fr. yang banyak merusak tanaman jeruk di negara lain. Jamur ini polifag dan dikatakan bahwa dapat menyerang semua akar tumbuhan yang berkayu (Pinaria, 2023).

Gejala penyakit dapat meliputi ujung ranting, cabang, dan daun menguning. Batang tanaman yang terinfeksi vigor jelek, keluar eksudat dari batang, dan menghitamkan akar besar. Apabila kulit dikupas, akan tampak adanya miselium kipas yang merupakan selaput pertumbuhan jamur dan biasanya berwarna putih, serta menghasilkan bau jamur yang khas. Permukaan kayu yang terserang seringkali tampak berbintik. Jamur menghasilkan tubuh buah di musim gugur. Tubuh buah berwarna coklat pudar sampai coklat, diameter mencapai 12 cm dengan tangkai mencapai 5 cm tingginya. Tangkai mempunyai annulus (jaringan cincin sekitar tangkai) yang agak jelas (Pinaria, 2023).

2.3.7 Penyakit Kudis

Penyakit kudis pada tanaman jeruk disebabkan oleh *Sphaceloma fawcetti* Jenkis. Aservulus jamur ini dapat terpisah-pisah atau bersatu, agak bulat, umumnya kurang dari 1 mm. Konidiofor sangat rapat, berbentuk tabung, ujungnya meruncing, terdiri dari 1-3 sel, hialin, tetapi dapat menjadi keruh. Konidium akrogen, bulat panjang, sendiri-sendiri, bulat telur atau berbentuk ginjal (Semangun, 1989).

Gejala tanaman yang terserang penyakit kudis yaitu terdapat kutil kecil berwarna kuning pada daun, buah, dan ranting-ranting muda. Kutil-kutil tersebut menjadi coklat kelabu, keras dan bergabus, bersatu dan membentuk kerak yang keras. Pada daun gejala yang jelas tampak pada sisi bawah. Daun-daun yang sakit keras berkerut dan gugur. Buah-buah muda yang sakit pertumbuhannya terhambat dan mengalami malformasi (Semangun, 1989).

2.3.8 Penyakit Tepung

Penyakit tepung di Asia disebabkan oleh jamur *Oidium tingitaninum* Carter. Jamur ini memiliki hifa dengan garis tengah 4,5-6,7 nm. Hifa pada permukaan badan tanaman mengisap makanan dari sel-sel jaringan epidermal dengan haustorium. Konidiumnya membentuk rantai yang terdiri dari 4-8 konidium, tidak

berwarna, berbutir halus, berbentuk tong dengan ujung-ujung yang membulat, dengan ukuran yang variable (Semangun, 1989).

Gejala penyakit ini yaitu adanya lapisan bertepung, terdiri dari miselium, konidiofor dan konidia jamur. Daun yang terserang berat menjadi berwarna pucat dan rontok, sedang yang terserang kurang berat mengalami malformasi. Tunas-tunas yang terserang kehilangan daun-daun ujungnya dan dapat mati (Semangun, 2000). Dalam skala kecil buah juga terinfeksi seperti buah mengerut dan menjadi mumi. Buah muda bisa terserang dan rontok sebelum waktunya. Buah yang terinfeksi rontok sebelum waktunya dan hasil panen menurun. Tepung pada permukaan daun dan cabang menjadi mengerut atau menggulung dan mati (Rawal, 2004).

Pengendalian paling efektif dilakukan menjelang bertunas dan diulang saat daun muda menggunakan bahan aktif siprokonazol dibanding tembaga hidroksida dan kapur belerang (Fariya dkk., 2005). Senyawa azadirachtin filtrat daun nimba mampu merusak membran sel jamur *O. tingitanium*, sehingga metabolisme sel terganggu dan pertumbuhan sel terhambat. Perbedaan konsentrasi filtrate daun nimba mempengaruhi pertumbuhan embun tepung, dan filtrate daun nimba paling efektif adalah konsentrasi 60 g/L, 80 g/L DAN 100 g/L dengan presentase serangan embun tepung 11 %, 14,59 % dan 12,67 % (Munah, 2006).

2.3.9 Penyakit Kanker Jeruk

Penyakit kanker jeruk disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas campestris* pv (Hasse) Dye. Saat ini bakteri lebih dikenal dengan nama *X. citri* (Hasse) Dowson, dengan sinonimnya *Pseudomonas citri* Hasse. Bakteri ini berbentuk batang 1,5-2,0 x 0,5-0,74 nm, membentuk rantai, berkapsula, tidak berspora, bergerak dengan satu bulu cambuk (flagellum) peler, Gram negative (Semangun, 1989).

Gejala penyakit ini yaitu pada daun dan buah terjadi bercak-bercak kebasah-basahan, lalu menguning, dan ditengahnya terjadi pembentukan gabus berwarna coklat. Ditengah kutil ini terdapat cela-cela yang menyebabkan terjadinya lubang-lubang seperti kepundan. Bercak-bercak menyatu membentuk bercak lebih besar yang ukurannya bervariasi dari 0,5-5 cm (Semangun, 1989).

Daun-daun yang sakit sedikit sekali mengalami malformasi. Buah-buah yang sakit tetap kecil dan terkadang mengalami malformasi yang sangat menurunkan nilainya. Ranting-ranting (tunas-tunas) yang masih hijau dapat terjangkit dan pertumbuhannya terganggu (Semangun, 1989).

2.3.10 Penyakit *Citrus Vein Phloem Degeneration*

Penyakit CVPD (*Citrus Vein Phloem Degeneration*) tergolong salah satu penyakit penting pada tanaman jeruk yang telah berkembang luas dan menjadi kendala utama usaha pengembangan peningkatan produksi jeruk. Penyebab penyakit CVPD yang juga disebut citrus greening atau huanglongbin adalah bakteri *Liberobacter* yang tergolong dalam subdivisi *Protobacteria*. Bakteri *Liberobacter* hidup dalam floem tanaman jeruk dan menimbulkan gejala yang khas, bakteri tersebut belum bisa dibiakkan pada media buatan. Penularan penyakit CVPD dilakukan oleh serangga vektor *Diaphorina citri* Kuw. (Homoptera : Psyllidae) (Wirawan, 2001).

Gejala luar tanaman yang terserang CVPD yaitu klorosis atau daunnya menguning, warna tulang daunnya menjadi hijau tua, daunnya lebih tebal, kaku dan ukurannya menjadi lebih kecil (Wijaya, 2003). Gejala penyakit CVPD yang tampak pada daun jeruk muda, sedang dan tua tidak menunjukkan perbedaan yang jelas karena gejala tampak pada semua tingkat umur (Adiartayasa, 2006). Gejala pada buah akibat infeksi pathogen CVPD, buah menjadi kecil-kecil dan keras serta kulit buah menjadi cepat menguning (Wirawan dkk., 1998).

2.3. 11 Penyakit Tristeza

Tristeza merupakan penyakit yang sangat berbahaya sesudah CVPD. Gejala yang paling menyolok adalah daun klorosis, terjadi stem pitting, dan pucuk daun melilit. Daun pada pohon bagian atas jatuh, kemudian disusul oleh daun di bagian bawah. Akar tanaman mati, sedangkan pembentukan akar baru tidak terjadi. Akibatnya seluruh pohon akhirnya mati. Cepatnya kematian tanaman disebabkan oleh hilangnya karbohidrat dalam jaringan floem. Penyebab penyakit ini adalah virus Tristeza yang disebarkan oleh kutu daun *Toxoptera citricidus*.

Pengendaliannya dengan menggunakan bibit bebas penyakit dan penyemprotan insektisida secara intensif (Semangun, 1989).

2.4 Hama Penting Tanaman Jeruk

Hama yang menyerang tanaman jeruk sangat beragam, beberapa jenis serangga hama yang menyerang tanaman jeruk yaitu Lalat buah (*Bactrocera spp*), aphid jeruk tropis (*Toxoptera citricidus krik*), Kutu sisik (*Lepidosaphes beckii*), Kutu loncat jeruk (*Diaphorina citri kuwa*), Kutu perisai (*Unaspis citri*), Kutu dompolan (*Planococcus citri*), Kutu daun hijau (*Toxoptera citridicius*, kutu tepung jeruk (*Pseudococcus citri risso*), Ulat peliang daun (*Phyllocnistis citriella*), penggerek buah jeruk (*Citripestis sagitiferella moore*), Thrips (*Scirtothrips citri*), dan kumbang pemakan daun (*Maleuterpes dentipes*) (Shalimar, 1993).

2.4.1 Hama Lalat Buah

Klasifikasi hama lalat buah (Larasati dkk., 2016) :

Kingdom : Animalia
 Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Ordo : Diptera
 Famili : Tephritidae
 Genus : *Bactrocera*
 Spesies : *Bactrocera* sp.

Lalat buah memiliki siklus hidup yang terdiri dari 4 fase metamorphosis yaitu telur, larva, pupa, dan imago. Ukuran telur lalat buah 2 mm berbentuk elips hampir datar di bagian ujung ventral, bagian dorsal cekung, dan berbentuk panjang dan runcing pada bagian ujungnya, telur diletakkan secara berkoloni di dalam buah jeruk dan akan menetas setelah 2 hari (Larasati dkk., 2016). Larva lalat buah bulat panjang dan salah satu ujungnya runcing, pada instar 3 larva berukuran sekitar 7-9 mm berwarna putih kekuningan dengan dua bintik hitam. Perkembangan larva didalam daging buah sekitar 6-9 hari lalu larva keluar dari dalam daging buah dan menjatuhkan diri ke permukaan tanah lalu masuk ke

dalam tanah lalu larva berubah menjadi pupa. Selama pertumbuhannya pupa mengalami perubahan warna dari putih menjadi kuning kecoklatan merah, pupa berada 2-3 cm di bawah permukaan tanah, perkembangan pupa tergantung dari kelembaban tanah yang sesuai dengan stadium pupa yaitu 0-9%. Masa perkembangan pupa antara 4-10 hari lalu berubah menjadi imago setelah 13-16 hari (Larasati dkk., 2016).

2.4.2 Hama Kutu Daun Jeruk

Klasifikasi kutu daun jeruk (Afrianto, 2016) :

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insecta
 Ordo : Hemiptera
 Famili : Aphididae
 Genus : *Toxoptera*
 Spesies : *T. citricidus* Krik

Hama kutu daun coklat berukuran 1-6 mm, bertubuh lunak, berbentuk seperti buah pir, hidup secara berkoloni dan mobilitasnya rendah. Imago kutu daun coklat ada yang memiliki sayap dan tidak, bereproduksi pada umur 5-6 hari setelah perubahan dari nimfa menjadi imago. Satu generasi kutu ini berlangsung selama 6-8 hari pada kondisi lingkungan 25 derajat celsius dan 21 hari pada suhu 15 derajat celsius (Kementan, 2020). Perkembangan optimum kutu daun coklat terjadi pada tanaman yang memiliki tunas dan dapat menghasilkan populasi lebih dari 4.400 telur dalam jangka waktu 3 minggu tanpa adanya pemangsa alami (Zulfiyana dan Fuad, 2018).

Kutu daun coklat dapat menyebabkan tanaman menjadi tidak normal serta sebagai vector virus Tristeza (Sudarwadi dkk., 2013). Virus Tristeza menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi kerdil, dan daun kecil kaku. Selain itu virus Tristeza menyerang jaringan floem pada daun dengan gejala pemucatan tulang daun, ukuran buah menjadi kecil, dan terdapat embun madu yang melapisi

permukaan daun yang merangsang pertumbuhan jamur (embun jelaga) (Dwiastuti dan Widyaningsih, 2016).

2.4.3 Hama Ulat Daun Papilio

Papilio merupakan hewan yang memiliki warna merah, kuning, hijau, dengan kombinasi hitam putih dan berukuran sedang sampai besar.

Klasifikasi Ulat daun papilio (Kalshoven, 1981) :

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Lepidoptera
Famili : Papilionidae
Genus : *Papilio*
Spesies : *Papilio mammon*

Siklus hidup papilio mengalami siklus metamorfosis sempurna mulai dari telur yang diletakkan pada daun, tangkai dan batang tanaman jeruk. Memiliki ukuran 1-2 mm dan beragam bentuk, ada yang setengah bulat, spiral, oval, dan bulat. Larva memiliki tipe alat mulut menggigit dan mengunyah dengan bentuk tubuh silindris dan terdiri dari chepal, tora dan abdomen. Larva yang telah tumbuh sempurna akan memasuki tahap pupasi dengan mengalami fase prepupa, larva instar akhir dari familia papilionidae, pieridae dan nymphalidae umumnya melekat pada daun, ranting atau subtract lainnya dengan cremaster diujung abdomen dan membuat benang penyangga pada sisi kiri dan kanan tubuhnya (Guerrero *et al.*, 2004).

2.4.4 Hama Kutu Dompolan

Klasifikasi Kutu Dompolan pada tanaman jeruk (Kalshoven, 1981) :

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Hemiptera
Famili : Pseudococcidae

Genus : *Planococcus*

Spesies : *P. citri*

Kutu dompolan jantan dan betina memiliki bentuk yang berbeda. Kutu dompolan jantan memiliki sayap dan badan pipih dengan antenna yang agak panjang. Sedangkan betina berbentuk oval dan memiliki sayap sepanjang 3 mm berwarna coklat kekuningan hingga merah orange. Kutu dompolan tertutup dengan massa putih seperti lilin yang bertepung, dan disepanjang tubuhnya terdapat benang atau serabut berjumlah 14-18 pasang. Kutu betina dapat menghasilkan 200-400 butir telur dalam periode hidupnya, telur berwarna kuning terbungkus dalam jaringan seperti lilin yang longgar dan berbentuk oval dengan ukuran 0,3 mm. Telur akan menetas tergantung musim dan menetas 29 butir perhari kemudian menjadi nimfa (Arifin, 1999; Asiedu *et al.*, 2014).

2.4.5 Hama Penggerek Buah Jeruk

Klasifikasi penggerek buah jeruk (Myers dkk., 2024) :

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Lepidoptera

Famili : Pyralidae

Genus : *Citripestis*

Spesies : *C. sagittiferella*

Nurhadi dan Whittle (1988) menyebutkan bahwa salah satu hama utama yang menyerang tanaman jeruk besar dan manis adalah ulat penggerek buah *C.sagittiferella* Mr. (Lepidoptera: Pyralidae). Ulat tersebut dapat merusak hasil panen sebesar 30-50% dari produksi buah jeruk (Supriyanto dkk., 1998). Menurut pengamatan penulis, hama ini juga mulai menyerang jeruk siam.

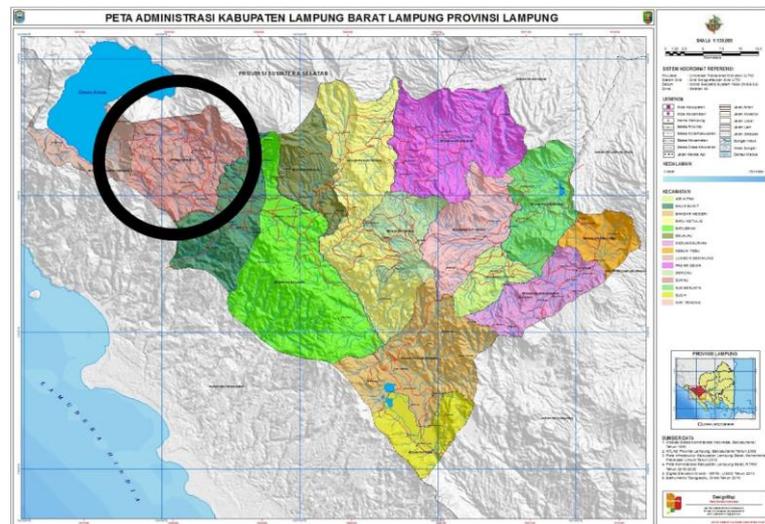
Stadia pertumbuhan *C. sagittiferella* yang merusak buah jeruk adalah stadia larva. Larva menggerek buah sampai ke daging buah sehingga terlihat bekas lubang gerakan yang mengeluarkan lendir (blendok), yang kadang-kadang tertutup dengan kotoran. Bagian buah yang terserang adalah separuh bagian bawah.

Apabila serangan parah, buah akan busuk dan gugur. Menurut Supriyanto dkk. (1998), buah yang peka terhadap serangan hama ini adalah umur 2-5 bulan, namun berdasarkan observasi penulis pada tahun 2000 di kebun jeruk besar Nambangan di Magetan sampai menjelang panen (umur 7 bulan), buah jeruk ini masih terserang hama penggerek.

III.METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada September-Desember 2023. Penelitian dibagi menjadi 2 tahap. Tahap pertama dilakukan survei tanaman dengan gejala sakit maupun terserang hama di lokasi Kecamatan Sukau Lampung Barat tepatnya di Desa Hanakau ($5^{\circ}00'01.8''S$ $140^{\circ}04'03.3''E$) dan Desa Bandar Baru ($4^{\circ}58'02.9''S$ $104^{\circ}03'27.3''E$) (Gambar 1). Selanjutnya, tahap kedua penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan dan Laboratorium Ilmu Hama Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung.



Gambar 1. Peta Kecamatan Sukau Kabupaten Lampung Barat

3.2. Alat dan Bahan

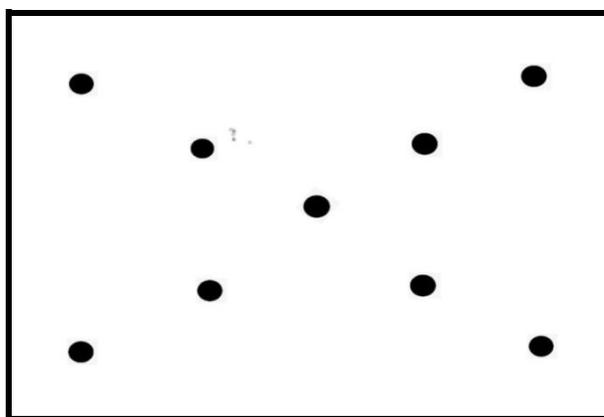
Bahan yang digunakan adalah bagian tanaman jeruk bergejala penyakit atau terserang, hama-hama dari hasil survei, alkohol 70 %, klorok, baiclin, PDA, asam laktat, air steril dan aquades. Alat yang digunakan untuk identifikasi hama adalah gunting, *cutter*, stoples plastic, label, karet gelang, mikroskop stereo. Alat-alat

untuk identifikasi penyakit adalah Cawan petri, jarum ose, pisau steril, pinset, mikroskop, *microwave*, *refregerator*, *autoclave*, *laminar air flow*, gelas objek, micropipet, labu *erlenmayer*, gelas ukur, *alumunium foil*, *tissue*, plastik wrap, dan karet gelang.

3.3. Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Survei Pengambilan Sampel dan Data di Lapangan

Penelitian ini menggunakan metode survei untuk pengambilan sampel di perkebunan jeruk di Desa Hanakau dan Desa Bandar Baru di Kecamatan Sukau Lampung Barat. Pada setiap desa dilakukan pengamatan terhadap 5 kebun jeruk. Pada setiap kebun diamati 10% tanaman sampel dari total pohon jeruk. Tanaman jeruk yang dipilih secara sistematis yaitu tanaman yang berada pada garis diagonal kebun (Gambar 2). Sampel yang sudah diambil diamati di Laboratorium Ilmu Hama dan Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.



Gambar 2. Plot pengambilan sampel secara sistematis pada garis diagonal di setiap kebun jeruk

3.3.2 Identifikasi Penyebab Penyakit dan Jenis-jenis Hama

3.3.2.1 Identifikasi Penyebab Penyakit

a. Pembuatan Media PDA

Pembuatan media PDA dilakukan dengan cara sebagai berikut : mula-mula kentang dikupas dan dibersihkan lalu dipotong ukuran dadu kecil lalu ditimbang sebanyak 100 g. Kentang yang telah dipotong-potong dimasukkan ke dalam panci yang berisi 500 mL aquades dan dimasak hingga mendidih. Sari rebusan kentang diambil dan dimasukkan ke dalam *erlenmayer* yang telah berisi 10 g dextrose dan 10 g agar. Bahan tersebut dicampur dengan cara diaduk hingga homogen lalu mulut tabung *erlenmayer* ditutup dengan *aluminium foil* ikat dengan karet kemudian masukkan kedalam plastic tahan panas dan ikat kembali dengan karet. Selanjutnya, media disterilkan dengan memasukkannya pada *autoclave* pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15-20 menit. Media yang telah selesai di *autoclave*, ditambahkan 0,7 mL asam laktat dengan menggunakan mikropipet dan diaduk hingga homogen kemudian dituangkan ke cawan petri.

b. Isolasi Bagian Tanaman Bergejala

1. Isolasi Bagian Buah

Isolasi bagian buah jeruk dilakukan dengan cara mengambil bagian buah jeruk yang bergejala penyakit. Buah jeruk yang dijadikan sampel dicuci dengan air mengalir. Selanjutnya bagian buah jeruk yang bergejala penyakit dipotong 2x2 mm menggunakan pisau steril. Kemudian dilakukan sterilisasi permukaan dengan cara mencelupkan bagian buah yang sudah dipotong kedalam larutan klorok selama 3 menit. Setelah dicelupkan ke dalam larutan kloroks bagian buah yang sudah dipotong dibilas kembali ke dalam air steril 3 menit sebanyak 2 kali. Bagian buah tersebut kemudian diletakkan pada media PDA sebanyak 4 titik (Gambar 3), kemudian diinkubasi sampai jamur patogen tumbuh.

2. Isolasi Bagian Daun Jeruk

Isolasi bagian daun jeruk dilakukan dengan cara mengambil bagian daun jeruk yang bergejala penyakit. Daun jeruk yang dijadikan sampel dicuci dengan air

mengalir. Selanjutnya bagian daun jeruk yang bergejala penyakit dipotong 2x2 mm menggunakan pisau steril. Kemudian dilakukan sterilisasi permukaan dengan cara mencelupkan bagian daun yang sudah dipotong kedalam larutan klorok selama 3 menit. Setelah dicelupkan kedalam larutan kloroks bagian buah yang sudah dipotong dibilas kembali kedalam air steril 3 menit sebanyak 2 kali. Bagian daun tersebut kemudian diletakkan pada media PDA Sebanyak 4 titik (Gambar 3), kemudian diinkubasi sampai jamur patogen tumbuh.



Gambar 3. Isolasi bagian buah dan daun jeruk pada media PDA dalam *Laminar Air Flow (LAF)*

c. Pemurnian Jamur Patogen

Pemurnian dilakukan untuk memisahkan atau memindahkan jamur patogen yang didapat dari hasil isolasi ke media PDA baru agar memperoleh kultur murni atau biakan murni.

d. Identifikasi Jamur Penyebab Penyakit

Identifikasi jamur pada bagian tanaman jeruk bergejala sakit dari perkebunan jeruk yang telah diisolasi dilakukan dengan mengamati karakter jamur secara makromorfologis dan mikromorfologis. Pengamatan karakter makromorfologis dilakukan dengan cara mengamati warna permukaan atas jamur dan warna permukaan bawah jamur. Pengamatan karakter mikromorfologis dilakukan dengan mengamati karakter hifa, konidia dan konidiofor. Pengamatan ini dilakukan untuk mengambil biakan jamur menggunakan jarum yang sudah disterilkan dengan alkohol. Biakan jamur pada jarum diletakkan diatas gelas objek yang sudah disterilkan menggunakan alkohol 70%, kemudian ditetesi aquades dan

diamati menggunakan mikroskop binokuler Leica ICC50HD. Identifikasi penyebab penyakit dilakukan dengan menggunakan buku Semangun (1989) dan buku Barnett and Hunter (1998).

3.3.2.2 Identifikasi Hama

Identifikasi hama jeruk dilakukan di Laboratorium Hama Tanaman. Identifikasi dilakukan dengan cara mengambil hama-hama yang ditemukan dan mengamatinya di bawah mikroskop stereo. Bagian yang diamati yaitu bagian tubuh, sayap, dll kemudian diidentifikasi dilakukan dengan melihat ciri-ciri nya pada buku Kalshoven (1981) dan buku determinasi serangga oleh Lilies (1991).

3.3.3 Penghitungan Intensitas Penyakit dan Serangan Hama

3.3.3.1 Penghitungan Intensitas Penyakit

a. Penghitungan Keterjadian Penyakit

Keterjadian penyakit diamati dengan melihat tanaman sampel yang terserang patogen di lapang, kemudian dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$DI = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

DI = Keterjadian penyakit

n = Jumlah tanaman bergejala

N = Jumlah semua tanaman

1. Keterjadian penyakit pada batang jeruk :

$$DI (\%) = \frac{\text{Jumlah cabang tanaman bergejala pada sampel}}{\text{Jumlah cabang sampel}} \times 100\%$$

2. Keterjadian penyakit pada daun jeruk :

$$DI (\%) = \frac{\text{Jumlah cabang dengan daun bergejala pada cabang sampel}}{\text{Jumlah cabang sampel}} \times 100\%$$

3. Keterjadian penyakit pada buah jeruk :

$$DI (\%) = \frac{\text{Jumlah cabang dengan buah bergejala pada cabang sampel}}{\text{Jumlah buah pada cabang sampel}} \times 100\%$$

b. Keparahan Penyakit

Keparahan penyakit (%) dihitung dengan rumus :

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

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 5 cabang primer tanaman jeruk menggunakan tabel skor menurut Murdolelono dan Bora (2004, modifikasi) seperti berikut :

Tabel 1. Skor penyakit yang digunakan

Skor	Deskripsi	Keterangan
0	Tidak ada gejala	Sehat
1	Gejala < 15 %	Ringan
2	Gejala 16-35 %	Sedang
3	Gejala 36-50 %	Berat
4	Gejala > 50 %	Sangat Berat

Skor di atas dapat dimengerti karena gejala ini diawali dari munculnya bercak warna cokelat pada daun jeruk.

3.3.3.2 Penghitungan Intensitas Serangan Hama

Intensitas serangan hama jeruk dihitung berdasarkan persentase serangan.

1. Hama Buah Jeruk

Penghitungan persentase hama buah jeruk (Pb) dilakukan dengan cara menghitung jumlah buah pada 5 cabang sampel. Selanjutnya dihitung jumlah buah yang terserang hama.

Persentase kerusakan buah dihitung dengan rumus:

$$Pb (\%) = \frac{\text{Jumlah buah terserang pada cabang sampel}}{\text{Jumlah buah pada cabang sampel}} \times 100\%$$

2. Hama Ulat daun papilio

Penghitungan Populasi ulat Papilio (Up) dihitung dengan rumus:

$$Up = \frac{\text{Jumlah daun terserang pada cabang sampel}}{\text{Jumlah cabang sampel}} \times 100\%$$

3. Hama Kutu jeruk

Hama kutu pada tanaman jeruk (Pk) dihitung dengan rumus:

$$Pk (\%) = \frac{\text{Jumlah pucuk daun terserang kutu}}{\text{Jumlah Pucuk pada cabang sampel}} \times 100\%$$

3.3.3.3 Kelimpahan Arthropoda pada Pertanaman Jeruk

Penghitungan kelimpahan Arthropoda dilakukan dengan cara pengambilan sampel Arthropoda dengan pemasangan *yellow trap* pada kedua kebun jeruk Desa Bandar Baru dan Hanakau. Setiap kebun dipasang *yellow trap* sebanyak 5 buah. Pengamatan sampel Arthropoda pada di lakukan 1 kali yaitu 1 minggu setelah pemasangan *yellow trap*.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai identifikasi dan penghitungan intensitas penyakit serta hama tanaman jeruk (*Citrus* sp.) di Kecamatan Sukau Kabupaten Lampung Barat dapat disimpulkan bahwa:

1. Jenis penyakit penting yang ditemukan yaitu busuk buah *Fusarium*, busuk buah *Aspergillus*, bercak daun Antraknosa, dan bercak daun *Cercospora*. Pada lokasi penelitian kebun jeruk Desa Hanakau intensitas penyakit busuk buah *Fusarium* dan busuk buah *Aspergillus* sebesar 37% dan 33%. Keterjadian penyakit bercak daun Antraknosa dan bercak daun *Cercospora* sebesar 86% dan 98%, sedangkan keparahannya 44% dan 57%. Pada lokasi penelitian kebun jeruk di Desa Bandar Baru intensitas penyakit busuk buah *Fusarium* dan busuk buah *Aspergillus* sebesar 37% dan 52%. Keterjadian penyakit bercak daun Antraknosa dan bercak daun *Cercospora* sebesar 91% dan 94%, sedangkan keparahannya 48% dan 53%.
2. Jenis hama penting yang ditemukan yaitu lalat buah (*Bactrocera* sp.), penggerek buah (*Citripestis sagitiferella*), ulat daun (*Papilio menmon*), dan kutu daun coklat (*Toxoptera citricidus*). Intensitas serangan hama di Desa Hanakau yaitu serangga lalat buah 27%, penggerek buah 25%, ulat daun papilio 11%, dan kutu icerya kuning 25%. Intensitas serangan hama di Desa Bandar Baru yaitu, serangga lalat buah 23%, penggerek buah 21%, ulat daun papilio 6%, dan kutu daun coklat 23%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, sebaiknya petani melakukan pencegahan sebelum hama dan penyakit menjadi parah dan edukasi melalui penyuluhan supaya petani lebih sadar dan siap ketika menghadapi serangan hama dan infeksi penyakit pada kebun jeruk.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexopoulos, J.C. dan Mims, C.W. 1979. *Introductory Mycology*. 3rd Edition. John Wiley and Sons. New York.
- Arifin. 2011. *Ilmu Tanah*. Akademik Ressindo. Jakarta.
- Asiedu, E., Afun, J. V. K. and Kwoseh, C. 2014. *Biology of Planococcus citri (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae) on Five Yam Varieties in Storage*. Scientific Research Publishing Inc. University of Science and Technology, Kumasi. Ghana.
- Astriyani dan Ni Kadek N. K. 2016. Keragaman dan Dinamika Populasi Lalat Buah (*Diptera: Tephritidae*) yang Menyerang Tanaman Buah - Buah di Bali. *Tesis*. Program Pascasarjana Universitas Udayana. Bali. Tidak Diterbitkan.
- Barnett, H.L. dan Hunter, B.B. 1998. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Burgess Publ. Co. Minneapolis.
- Bassey, E. A. 1979. *Morphology dan Taxonomy of Fungi*. Vikas Publishing House PVT LTD. New Delhi.
- BPTP Kalbar. 2009. Penyakit *CVPD* perlu ditangani dengan serius. <https://kalbar.litbang.deptan.go.id>. Diakses 25 Oktober 2020
- BSIP JESTRO. *Standar Instrumen Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika*. <https://jestro.bsip.pertanian.go.id>. Diakses pada 3 Februari 2024.
- [CABI] Commonwealth Agricultural Bureau International. 2009. *Piper Aduncum*. www. Cabi. Org. Diakses pada 24 Juni 2021.
- Van Steenis, C.G.G.J., Den Hoe, G., Bloembergen, S. and Eyme, P.J. 2013. *Flora*. Balai Pustaka. Jakarta.
- Dwiastuti dan Widyaningsih, S. 2016. Ketahanan aksesi jeruk seedles terhadap tiga strain virus tristeza jeruk. *Jurnal Horti*. 26(2): 235-244.
- 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).

- Fariya, E., Sastrahidayat, I.R., Djauhari, S., dan Triwiratno, A. 2005. Pengenalan Penyakit Embun Tepung (*Oidium tingtonium* Carter) pada Tanaman Jeruk Manis menggunakan Fungisida. *Skripsi*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Guererro, K.A., Veloz, D., Boyce, S.L. and Farrell, B.D. 2004. First new world documentation of an old world *Citrus* Pest, the lime swallowtail *Papilio damoleus* (Lepidoptera: Papilionidae), in the Dominican Republic (Hispaniola). *American Entomologist*. 50(4): 227-229.
- Hendro, S. 2008. *Berkebun 21 Jenis Tanaman Buah*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Husna, Handini, H., Munif, A., Mansur, I., Herliyana, E.N., dan Tuheteru, F.D. 2022. *Jeruk Keprok Siompu*. PT Penerbit IPB Press. Bogor.
- [Kementan] Kementerian Pertanian. 2020. *Data Sub Sektor Hortikultura*.
- Kalshoven, L.G. E. 1981. *The Pests of Crops in Indonesia*. Revised by Vander Laan, P.A. PT. Ichtiar Baru Van Hoeve. Jakarta.
- 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.
- Larasati, A., Hidayat, P. dan Buchori, D. 2016. Kunci Iidentifikasi lalat buah (Diptera: Tephritidae) di Kabupaten Bogor dan Sekitarnya. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 13(1): 49-61.
- Lilies, K. 1991. *Kunci Determinasi Serangga*. Kanisius. Yogyakarta.
- Martoredjo, T. 2009. *Ilmu Penyakit Pascapanen*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Myers, P., Espinosa, R., Parr, C.S., Joners, T., Hammond, G.S. and Dewey, T.A. 2024. *The Animal Diveristy*. University of Michigan. Amerika Serikat.
- Munah, M. 2006. Uji Efektifitas Dosis Filtrat Daun Nimba (*Azadirachta indica*) dalam Menghambat Perkembangan Embun Tepung (*Oidium tingtonium*) pada Tanaman jeruk siam (*Citrus reticulata*). Kementerian Riset dan Teknologi Republik Indonesia. Jakarta.
- Murdolelono dan Bora. 2004. Masalah dan alternatif pengendalian penyakit jeruk keprok SOE di Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 7(1): 43-53.
- Ningsih, R. 2010. Studi Penyakit pada Daun Tanaman Jeruk Keprok Madu Terigas (*Citrus reticulata* var *Unshiu*). Skripsi. Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Nurhadi dan Whittle, A.M. 1988. *Pengenalan dan Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Jeruk*. Sub Balai Penelitian Hortikultura Malang. FAO/UNDP. 118 hlm.

- Oramahi, H. A. dan Haryadi. 2006. Identifikasi jamur *Aspergillus* pada gaplek di Gunung Kidul. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. (12)1: 25-32.
- Otto, E. and Martin, E. 2016. *Pedoman Budidaya Jeruk Sehat*. World Agroforestry Centre (ICRAF). Bogor.
- Pinaria, A. 2023. *Jamur Patogen Tanaman Terbawa Tanah*. Unsrat Press. Manado.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jendral Kementrian Pertanian. 2015. *Outlook Jeruk*. Kementrian Pertanian. Jakarta.
- Rahayu, D., Rahayu, W. P., Jenie, H. N., Herawati, D., Broto, W. dan Ambarwati, S. 2015. Pengaruh suhu dan kelembaban terhadap pertumbuhan *Fusarium verticillioides* BIO 957 dan produksi fumonisin B1. *AGRITECH*. 35(2): 156-163.
- Raper, K. B. and Fannell, D. I. 1965. *The Genus Aspergillus*. The Williams and Wilkins Company. Baltimore.
- 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.B.D. dan Sinaga, M.S. 2014. Identifikasi penyebab busuk pangkal batang pada jeruk. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 10(3): 93-97.
- Rawal, R. D. 2004. *Diseases and Pests. Diversity and Management*. [http://www.ipgri.cgiar.org/publications/HTML Publications/510/ch07.htm](http://www.ipgri.cgiar.org/publications/HTML%20Publications/510/ch07.htm). 27 Januari 2004.
- Sandra, F. K., Nurhasanah, Y. S., Mutaqin, K., Wiyono, S., & 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.
- Sardjono. 2011. *Jamur Benang dan Pengembangannya pada Industri Pengolahan Hasil Pertanian*. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar dalam Bidang Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Savita, G. S. V., and Nagpal, A. 2012. Citrus diseases caused by *Phytophthora* species. *GERF Bulletin of Biosciences*. 3(1): 18-27.
- Semangun, H. 1989. *Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Semangun, H. 1991. *Penyakit-penyakit Tanaman Pangan di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Semangun, H. 2000. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Semangun, H. 2004. *Penyakit-Penyakit Tanaman Holtikultura di Indonesia*. Gadjah Mada University. Yogyakarta.
- Semangun, H. 2007. *Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Shalimar, A.N.T. 1993. *Budi Daya Jeruk*. Pusat Perpustakaan Pertanian dan Komunikasi Penelitian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Streets, R. B. 1972. *Diagnosis of Plant Diseases*. The University of Arizona Press. Tuscon-Arizona, USA.
- Sudarwadi., Indri, H. dan Tris, H. R. 2013. Fluktasi kutu daun *Toxoptera citricidus* (Kirkaldy) pada tanaman jeruk siam. *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian*. 2(2): 1-9.
- Sukri, M.Z. dan Rakhmad, H. 2016. *Penanganan Hama dan Penyakit Tanaman Jeruk Dalam Desain Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Menggunakan Metode Euclidean Distance*. Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. Jember.
- Sunarjono. 2004. *Budidaya Tanaman Buah*. Kanisius. Jakarta
- Sunarno. 2011. Ketertarikan serangga hama lalat buah terhadap berbagai papan perangkap berwarna sebagai salah satu teknik pengendalian. *Jurnal Agroforestri*. 6(2): 130-134.
- Supeno, B. 2011. *Bioekologi Ngegat Parasitoid (Lepidoptera :Epipypopidae) Pada Wereng Pucuk Mente (Sunurus Sp). (Hemiptera : Flatidae), Di Pertanaman Jambu Mente Pulau Lombok*. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Supriyanto, A., Legowo, E., Santoso, P., Sugiyarto, M., Djoema'ijah, Hardiyanto, Suhardi, Triwiratno, A., Endarto, O., Sutopo, D.P., Saraswati, Victor, Suharyono, Setiono, dan Nurbana, S. 1998. *Pengkajian Teknologi Sistem Usaha Pertanian Berbasis Jeruk Bebas Penyakit Mendukung Rehabilitasi Daerah Sentra Produksi di Jawa Timur*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso. 74 hlm.
- Surendra, V., Zacharia, S., Reddy, K.R., N. P. E. and Chowdappa, P. 2015. Effect of different media on growth and sporulation of *Cercospora arachidicola* causing early leaf spot of ground nut. *The Bioscan*. 10(4): 1825-1828.
- Wijaya, N., Adiantayasa, W., Wirawan, I.G.P., Sritamin, M., Puspawati, M., dan Sudarma, I.M. 2017. Hama dan penyakit pada tanaman jeruk serta pengendaliannya. *Buletin Udayana Mengabdi*. 16(1): 51-57.
- Wirawan, I.G.P., Arya, N., dan Subandiyah, S. 1998. *Isolasi Loci Resisten terhadap CVPD dengan Metode Transformasi Menggunakan Agrobacterium tumefaciens*. Dewan Riset Nasional. Jakarta.
- Wirawan, I.G.P. 2001. *Bioteknologi menjawab Tantangan Pembangunan berbasis*

Teknologi. Universitas Udayana. Denpasar.

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.

Yunasfi. 2002. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Penyakit dan Penyakit yang Disebabkan oleh Jamur*. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Zulfiyana, D.A., dan Fuad, Y. 2018. Penyebaran *Citrus tristeza* virus pada tanaman jeruk dengan waktu tundaan. *MATHunesa*. 6(2): 40-46.