

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI KEBERADAAN PENYAKIT CITRUS VEIN PHLOEM
DEGENERATION (*Liberobacter asiaticum*) PADA JERUK KEPROK
SELAYAR**

Disusun dan diajukan oleh

**MUHAMMAD FARHAM
G0111 71 318**



Pembimbing 1 : Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Baharuddin

2 : Asman, SP.,MP

DEPARTEMEN ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2021

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**IDENTIFIKASI KEBERADAAN PENYAKIT CITRUS VEIN PHLOEM
DEGENERATION (*Liberobacter asiaticum*) PADA JERUK KEPROK
SELAYAR**

MUHAMMAD FARHAM

G0111 71 318

Skripsi Sarjana Lengkap

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pada**

Departemen Hama Penyakit Tumbuhan

Fakultas Pertanian

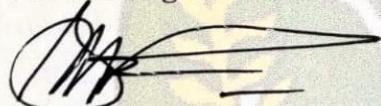
Universitas Hasanuddin

Makassar

Makassar, 7 Oktober 2021

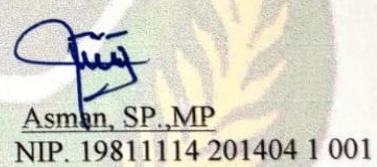
Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Baharuddin
NIP. 19601224 198601 1 001

Pembimbing Pendamping


Asman, SP.,MP
NIP. 19811114 201404 1 001

Ketua Departemen Hama Penyakit Tumbuhan,



Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswanti, M. Sc.
NIP. 19650316 198903 2 002

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**IDENTIFIKASI KEBERADAAN PENYAKIT CITRUS VEIN PHLOEM
DEGENERATION (*Liberobacter asiaticum*) PADA JERUK KEPROK
SELAYAR**

MUHAMMAD FARHAM

G011171318

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 7 Oktober 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Baharuddin
NIP. 19601224 198601 1 001

Pembimbing Pendamping

Asman, SP.,MP
NIP. 19811114 201404 1 001

Ketua Program Studi Agroteknologi,

Dr. M. Abd. Haris B., M.Si
NIP. 19670811 199403 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Muhammad Farham

NIM : G0111 71 318

Program Studi : Agroteknologi

Jenjang : S1

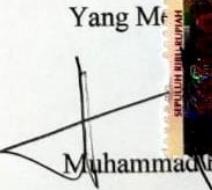
Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berulud:

“Identifikasi Keberadaan Penyakit Citrus Vein Phloem Degeneration (*Liberobacter asiaticum*) Pada Jeruk Keprok Selayar”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilalihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Oktober 2021

Yang M

Muhammad Farham


REPUBLIC OF INDONESIA
METERAI TEMPAL
AC2AJX485191965

ABSTRAK

MUHAMMAD FARHAM (G011 171 318) “Identifikasi Keberadaan Penyakit Citrus Vein Phloem Degeneration (*Liberobacter asiaticum*) Pada Jeruk Keprok Selayar” (di bawah bimbingan **BAHARUDDIN** dan **ASMAN**)

Penyakit CVPD disebabkan oleh bakteri *Cand.Liberobacter asiaticum* yang tergolong dalam subdivisi *Proteobacteria*. Bakteri ini hidup dalam jaringan floem tanaman jeruk. Teknik Deteksi molekuler yang dapat digunakan untuk diagnosis penyakit ini adalah PCR (*Polymerase Chain Reaction*). Penelitian bertujuan untuk mendeteksi secara dini keberadaan penyakit CVPD pada pembibitan, sumber batang bawah dan pertanaman jeruk serta persentase serangan di Kabupaten Kepulauan Selayar. Penenlitian ini dilaksanakan di Kecamatan Bontomanai dan Bonto haru serta Uji PCR dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi dan Pemuliaan Pohon, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin. Pengamatan dilakukan secara visual pada tanaman jeruk yang menunjukkan gejala khas yaitu terdapat gejala klorosis diantara tulang daun sementara tulang daun masih berwarna hijau terutama pada pucuk daun. Persentase tanaman yang terserang penyakit CVPD adalah jumlah tanaman yang menunjukkan gejala klorosis dibagi dengan jumlah tanaman yang diamati dan dikali 100%. Dari hasil penelitian diperoleh persentase tanaman yang bergejala mirip CVPD di Desa Bontomasaluk, Kecamatan Bontomatene untuk varietas Selayar sebesar 21 %, Selayar – Selayar (S-S) sebesar 13 %, dan JC – Selayar (JC – S) 10 %. Persentase bibit jeruk yang bergejala mirip CVPD di 2 pembibitan adalah 0.27 % dan 0.09%. Teknik PCR tidak berhasil mengamplifikasi fragment DNA bakteri *Cand. Liberobacter asiaticum* yang berukuran 1160 bp dan juga tidak ditemukan vektor dari CVPD (*Diaphorina citri*) di lokasi sumber batang bawah maupun di pembibitan selama pengamatan dilapangan. Untuk pengujian selanjutnya diperlukan optimisasi proses PCR sehingga hasilnya lebih akurat dan sebaiknya menggunakan Realtime PCR.

Kata Kunci: CVPD, PCR, Jeruk, Vektor

ABSTRACT

MUHAMMAD FARHAM (G011 171 318) "Identification of the Presence of Citrus Vein Phloem Degeneration (*Liberobacter asiaticum*) in Selayar" (supervised by BAHARUDDIN and ASMAN)

CVPD disease is caused by the bacterium *Cand. Liberobacter asiaticum* which belongs to the subdivision of Proteobacteria. This bacterium lives in the phloem tissue of citrus plants. The molecular detection technique that can be used for the diagnosis of this disease is PCR (Polymerase Chain Reaction). The study aimed to detect the presence of CVPD disease early in nurseries, rootstock sources, and citrus plantations as well as the percentage of attacks in the Selayar Islands Regency. This research was carried out in the Districts of Bontomanai and Bontoharu and the PCR test was carried out at the Laboratory of Biotechnology and Tree Breeding, Faculty of Forestry, Hasanuddin University. Observations were made visually on citrus plants that showed typical symptoms, namely, there were symptoms of chlorosis between the leaf bones while the leaf bones were still green, especially in the leaf shoots. The percentage of plants affected by CVPD is the number of plants showing symptoms of chlorosis divided by the number of plants observed and multiplied by 100%. The results showed that the percentage of plants with CVPD-like symptoms in Bontomasaluk Village, Bontomatene District for the Selayar variety was 21%, Selayar – Selayar (S-S) was 13%, and JC – Selayar (JC – S) was 10%. The percentage of citrus seedlings with CVPD-like symptoms in 2 nurseries were 0.27% and 0.09%. The PCR technique was not successful in amplifying DNA fragments of *Cand* bacteria. *Liberobacter asiaticum* measuring 1160 bp and also no vector from CVPD (*Diaphorina citri*) at the rootstock source location or in nurseries during field observations. For further testing, optimization of the PCR process is needed so that the results are more accurate and it is better to use real-time PCR.

Keywords: CVPD,PCR, Orange, Vector

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan penulis kemudahan sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Identifikasi Keberadaan Penyakit Citrus Vein Phloem Degeneration (*Liberobacter asiaticum*) Pada Jeruk Keprok Selayar** ini dengan tepat waktu. Skripsi ini disusun sebagai tugas akhir penulis dalam menyelesaikan pendidikan pada Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Penulis tentu menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, tentu penulisan ini tidak dapat diselesaikan dengan baik. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus serta penghargaan tak terhingga kepada kedua orang tua Bapak **Abdul Karim** dan Ibunda **St. Fatimah** yang telah mendidik penulis dengan penuh kesabaran, keikhlasan, kasih sayang serta segala doa sehingga penulis bisa sampai pada titik ini dan dukungannya menyelesaikan skripsi ini.

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar besarnya penulis ucapkan kepada :

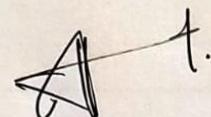
1. **Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Baharuddin dan Asman, SP.,MP** selaku pembimbing yang telah meluangkan waktunya, yang telah memberikan kemudahan, arahan, dan semangat diawal penelitian sampai penelitian ini berakhir.
2. Bapak **Prof. Dr. Ir. Nur Amin, Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc, Alm.Prof. Dr. Ir. Nur Ariaty Agus , MS dan Dr. Ir.Melina, M.Si** selaku tim

penguji, yang telah memberikan kritik, saran dan masukan yang membantu penulis dalam menyempurnakan skripsi ini.

3. Ibu **Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc** selaku ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.
4. Ibu **Mustika Tuwo, S.Si., M.Sc** yang telah meluangkan waktunya untuk meberikan arahan, masukan, kritik dan saran. Yang telah membantu penulis awal penelitian hingga slesai
5. Para Pegawai dan Staf Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Ibu **Rahmatia, SH.**, Pak **Kamaruddin**, Pak **Ardan**, Pak **Ahmad** dan ibu **Ani** yang telah membantu di departemen dan mengurus segala administrasi penulis.
6. Bapak **Rusmin, S.Sos**, Pak **Samsoel Panoeri**, dan Pak **Patta Nurdin** yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian di tempat beliau dan telah membagikan pengalaman dan ilmunya kepada penulis.
7. Teman – teman di Laboratorium Pemuliaan Tanaman Hutan, Kak **Fitri** dan **Atisa, Reski** yang telah membantu penulis di laboratorium dari awal sampai selesai.
8. Sahabat dan teman-teman yang banyak membantu penulis di laboratorium dan dilapangan, **Mey Nindy, Adel, Wulan, Nila, Tenri, Besse, Rama** dan teman-teman **E17 dan E12** yang selalu meneman dan membantu . Terimakasih untuk segala bantuannya baik dalam hal kecil sampai hal besar, terimakasih untuk saling menguatkan, segala motivasi dan dukungan selama penelitian dan penulis menyusun skripsi.

9. Teman-teman **Agroteknologi 2027, Arella 2017**, dan Segenap keluarga besar **HMPT-UH** dan **BPH HMPT-UH** yang telah memberikan doa, dukungan dan semangat.
10. Serta semua pihak yang namanya tidak mungkin disebutkan satu persatu atas segala bentuk bantuan dan perhatiannya hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
Akhir kata, Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan bagi semua pihak yang membacanya.

Makassar, Oktober 2021



Muhammad Farham

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan	4
1.3 Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Jeruk Keprok (<i>Citrus reticulata</i> Blanco)	5
2.2 Syarat Tumbuh.....	7
2.3 CVPD (<i>Citrus Vein Phloem Degeneration</i>)	8
2.4 <i>Polymerase Chain Reaction</i> (PCR)	13
III. METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Tempat dan Waktu	15
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Pelaksanaan Penelitian.....	16
3.3.1 Pengamatan Dan Pengambilan Sampel	16
3.3.2 Ekstraksi DNA.....	19
3.3.3 Seleksi Primer.....	20
3.3.4 Elektroforesis.....	21

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Karakteristik Gejala CVPD Pada Pohon Induk dan Pembibitan Jeruk di Selayar.....	20
4.2 Persentase Serangan.....	25
4.3 Pengamatan Vektor	26
4.4 Uji Kualitas DNA	27
4.5 Seleksi Primer	29
4.6 Visualisasi DNA	30
V. PENUTUP	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

No.		Halaman
	Teks	
1.	Tabel 1. Nama Primer dan Sekuen Primer CVPD	20
2.	Tabel 2. Varietas yang Bergejala CVPD di Pembibitan	25
3.	Tabel 3. Varietas yang Bergejala CVPD di Lokasi Sumber Batang Bawah.....	26
4.	Tabel 4. Populasi <i>Diaphorina citri</i> yang Diamati.....	27

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Gambar 1. Pohon dan Buah Jeruk Keprok Selayar (<i>Citrus reticulata</i> Blanco).....	5
2.	Gambar 2. Gejala CVPD Pada Tanaman Jeruk	8
3.	Gambar 3. Peta Desa Bontonasaluk.....	15
4.	Gambar 4. Lokasi Pembibitan	16
5.	Gambar 5. Penempatan Perangkap <i>Yellow trap</i> Pada Lokasi Pembibitan dan Pohon Induk	18
6.	Gambar 6. Daun yang Bergejala CVPD Pada Sumber Batang Bawah ...	23
7.	Gambar 7. Gejala CVPD yang Ditemukan di Pembibitan	24
8.	Gambar 8. Persentase Tanaman Bergejala di Sumber Batang Bawah dan Pembibitan	25
9.	Gambar 9. Hasil Uji Kualitas Master DNA	29
10.	Gambar 10. Hasil Uji Kualitas Master DNA	29
11.	Gambar 11. Hasil Amplifikasi Pada Primer Ol1 dan Ol2c.....	30
12.	Gambar 12. Elektroforegram hasil amplifikasi DNA pada Primer Ol1 (bp : base pair, S : Biji selayar , SS: Selayar – Selayar, JS: Jc – Selayar, CS: Selayar – Selayar (Kebun C), PS: Pembibitan A, PP : pembibitan B)...	31
13.	Gambar 13. Elektroforegram hasil amplifikasi DNA pada Primer Ol2c (bp : base pair, S : Biji selayar , SS: Selayar – Selayar, JS: Jc – Selayar, CS: Selayar – Selayar (Kebun C), PS: Pembibitan A, PP : Pembibitan B).	31
14.	Gambar 14. Pengamatan Gejala CVPD di Desa Bontonasaluk.....	39
15.	Gambar 15. Pemasangan Yellow Trap di Desa Bontonasaluk	39
16.	Gambar 16. Pengamatan Gejala CVPD dan Pemasangan <i>Yellow trap</i> di Pembibitan	40

17.	Gambar 17. Isolasi DNA	40
18.	Gambar 18. Pengenceran DNA, Proses PCR, dan Elektroforesis	41

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jeruk menjadi komoditas buah terpenting di dunia, dengan produksi pertahun lebih dari 120 juta ton. Jeruk merupakan komoditas buah-buahan terpenting di Indonesia setelah pisang dan mangga. Jeruk di Indonesia didominasi oleh jeruk siam 70%, diikuti jeruk keprok 20% dan jeruk lainnya 10% (Balitjestro, 2021) Saat ini total area jeruk di Indonesia lebih dari 57,000 ha dengan produksi 2.5 juta ton. Nilai impornya pada tahun 2019 yaitu 100,000 ton (Badan Pusat Statistik, 2020).

Buah jeruk merupakan komoditas buah yang paling menguntungkan dan masih diusahakan oleh petani. Jeruk dapat ditanam mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi dan disukai oleh semua kelompok masyarakat, dari kalangan anak-anak sampai orang tua. Tanaman jeruk dapat mulai dipanen pada umur 3 tahun setelah tanam. Program pengembangan jeruk yang dilakukan 10 tahun terakhir mampu mempertahankan posisi Indonesia sebagai produsen jeruk dunia untuk jenis keprok dan siam (Balitjestro, 2021).

Jeruk keprok varietas Selayar merupakan salah satu varietas unggul asal Sulawesi Selatan. Jeruk keprok ini merupakan jeruk keprok pertama yang didaftarkan sebagai varietas unggul di Indonesia. Jeruk keprok selayar ini telah dilepas pada 1994. Dinamakan jeruk selayar karena memang pertama kali dikembangkan oleh para petani di Kepulauan Selayar. Pengembangan jeruk keprok selayar secara masif pernah dilakukan pada akhir tahun 1990-an melalui proyek IHDUA/OECF

(*International Human Development & Upliftment / Overseas Economic Cooperation Fund*). Melalui program ini dilakukan pengembangan jeruk selayar dengan total mencapai 1.500 hektare (Balitjestro,2019). Komoditas Jeruk Keprok banyak diusahakan di Kecamatan Bontomatene (860 ha, produksi 11,234.62 ton), Kecamatan Bontomanai (750 Ha, produksi 5,250.50 ton), dan Kecamatan Bontosikuyu (1.034 ha, produksi 3,381.80 ton) (DPMPTSPK Selayar, 2020).

Menurut Balitjestro (2021), rendahnya produktivitas serta kualitas disebabkan karena pemahaman petani dalam memakai benih jeruk bermutu(bersertifikat) masih rendah, minimnya keterampilan petani serta petugas luas dalam budidaya jeruk cocok teknologi anjuran dan terdapatnya kasus yang hingga dikala ini belum dapat dituntaskan oleh petani seperti pengndalian CVPD, lalat buah, serta buah buruk. Salah satu faktor pembatas dalam pengembangan jeruk di daerah ini adalah organisme pengganggu (OPT) termasuk penyakit CVPD (*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 dan peningkatan produksi jeruk di Indonesia. Penyebab penyakit CVPD yang juga disebut *citrus greening* atau huanglongbin adalah bakteri *Liberobacter asiaticum* yang tergolong dalam subdivisi *Proteobacteria*. Bakteri *Liberobacter asiaticumha* hidup dalam floem tanaman jeruk dan menimbulkan gejala yang khas, bakteri tersebut belum bisa dibiakkan pada media buatan (Nyoman, 2007). Penyebaran penyakit ini dapat melalui pembibitan dengan

mata tunas yang terinfeksi melalui serangga vektor *Diaphorina citri* (Wijaya, 2003). Bakteri *Liberobacter asiaticum* tidak dapat dikultur pada media buatan hal ini merupakan faktor yang menyebabkan mekanisme infeksi penyakit CVPD dan pengendalian secara tepat belum banyak diketahui (Sritamin *et al.* 2007).

Hingga tahun 1980-an, jeruk di Pulau Selayar masih dinyatakan bebas CVPD, tetapi pada tahun 1992 dilaporkan terdapat tanaman jeruk di pulau tersebut yang diduga terserang CVPD (Asa'ad dan Hutagalung 1992 dalam Hatta 2003). Baharuddin *et al.* (2001) dalam Hatta (2003) melaporkan bahwa terdapat 125 pohon jeruk di Kelurahan Batang Matasapo, Kecamatan Bontomatene, dan di Desa Polebunging, Kecamatan Bontomarannu yang terserang penyakit CVPD, baik yang ringan maupun yang berat, namun serangga penularnya yaitu *Diaphorina citri* Kuway belum ditemukan.

Teknik Deteksi molekuler yang dapat digunakan untuk diagnosi penyakit adalah PCR (*Polymerase Chain Reaction*). Teknik ini mampu menduplikasi untai DNA sampel sehingga dapat dianalisis dengan lebih jelas. Teknik PCR dinilai memiliki cukup banyak keunggulan dalam mendiagnosis penyakit. Teknik PCR dapat digunakan untuk mengamplifikasi segmen DNA dalam jumlah jutaan kali hanya dalam beberapa jam. PCR dapat mendeteksi keberadaan bakteri secara spesifik, jumlah DNA yang digunakan sedikit serta dapat membedakan spesies mikroorganisme tunggal dengan adanya primer spesifik untuk DNA target (Nurwidayati, 2016).

Untuk memastikan tanaman tersebut terserang penyakit CVPD, maka perlu dilakukan deteksi secara molekuler dengan menggunakan teknik PCR (*Polymerase Chain Reaction*). Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi keberadaan penyakit CVPD dan untuk mengetahui persentase serangannya pada tanaman jeruk di Kabupaten Selayar.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian bertujuan untuk mendeteksi secara dini keberadaan penyakit CVPD pada pembibitan, sumber batang bawah dan pertanaman jeruk serta persentase serangan di Kabupaten Kepulauan Selayar. Kegunaannya adalah menjadi bahan referensi dan membantu Petugas Pengendali Organisme Tumbuhan (POPT) dalam pengembangan jeruk selayar.

1.3 Hipotesis

Diduga terdapat penyakit CVPD (*Citrus Vein Phloem Degeneration*) pada pertanaman jeruk keprok selayar dan vektornya *Diaphorina citri* Kuway.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jeruk Keprok (*Citrus reticulata* Blanco)

Jeruk merupakan salah satu komoditi buah-buahan yang mempunyai peranan penting di pasaran dunia maupun dalam negeri baik dalam bentuk segar maupun olahannya. Salah satu jenis jeruk lokal yang dibudidayakan di Indonesia adalah jeruk keprok. Jeruk keprok (*Citrus reticulata* Blanco) merupakan salah satu jeruk unggul Indonesia yang telah ditetapkan sebagai varietas unggul nasional (SK Menteri Pertanian No. 863/Kpts/TP.240/11/98) dan sebagai jeruk substitusi impor, khususnya untuk jenis mandarin (Yulianti, 2010).



Gambar 1. Pohon dan Buah Jeruk Keprok Selayar (*Citrus reticulata* Blanco)

Secara fisik, jeruk keprok memiliki kulit buah dengan warna oranye cerah, mudah dikupas, tekstur kulit buah halus, mengkilap, bentuk buah bulat pipih, dan ukuran besar (diameter buah 7-8 cm). Jeruk ini memiliki rasa yang khas yang merupakan campuran antara manis dan asam yang segar, warna daging buah orange, dan tekstur daging buah lembut. (Yulianti, 2010).

Menurut Balitjestro (2016) morfolgi dari tanaman jeruk keprok adalah sebagai berikut :

Habitus	: Tegak menjulang
Daun	: <i>Sessile - elliptic</i> tanpa petiole/petiole kecil), tepi daun bergelombang, ujung daun tumpul
Bunga	: Bunga berukuran kecil, majemuk, warna putih
Buah	: Buah berukuran sedang (5-12 buah/kg), kulit mudah dikelupas, juring mudah dilepas, ujung buah kadang memiliki konde
Rasa	: Manis asam

Beberapa varietas jeruk keprok yang terkenal yaitu : K.Madura, K. Terigas, K. Tejakula, K. Borneo Prima, K. Selayar, K Batu 55, K. Garut, K Berasitepu, Siam Madu, Siam Kintamani, K.Tawangmangu (Balitjestro,2016). Jeruk keprok selayar merupakan komoditas primadona bagi petani setempat. Pertanaman jeruk tersebar di daratan Pulau Selayar terutama di Kecamatan Bontoharu, Bontomatene, dan Bontosikuyu. Jeruk keprok varietas Selayar merupakan salah satu varietas unggul asal Sulawesi Selatan. Jeruk keprok ini merupakan jeruk keprok pertama yang didaftarkan sebagai varietas unggul di Indonesia. Pengembangan jeruk keprok selayar secara

masif pernah dilakukan pada akhir tahun 1990 – an melalui proyek IHDUA/OECF. Melalui program ini dilakukan pengembangan jeruk selayar dengan total mencapai 1.500 hektare. Dinamakan jeruk selayar karena memang pertama kali dikembangkan oleh para petani di Kepulauan Selayar, salah satu kabupaten di wilayah kepulauan di Provinsi Sulawesi Selatan (Hatta, 2003).

2.2 Syarat Tumbuh

a. Iklim

Jeruk keprok memerlukan 5-6, 6-7 atau 9 bulan basah (musim hujan). Bulan basah ini diperlukan untuk perkembangan bunga dan buah agar tanahnya tetap lembab. Temperatur optimal antara 25-30 °C namun ada yang masih dapat tumbuh normal pada 38 °C. Jeruk Keprok memerlukan temperatur 20 °C. Semua jenis jeruk tidak menyukai tempat yang terlindung dari sinar matahari. Kelembaban optimum untuk pertumbuhan tanaman ini sekitar 70-80% (Dinas Pertanian Jogjakarta, 2021).

b. Tanah

Tanah yang baik untuk tanaman jeruk adalah lempung sampai lempung berpasir dengan fraksi liat 7 - 27%, debu 25 - 50% dan pasir < 50%, cukup humus, tata air dan udara baik pH tanah berkisar antara 5,5 – 6,5 dengan pH optimum 6. Tanaman jeruk dapat tumbuh dengan baik di daerah yang memiliki kemiringan sekitar 30° (BPTP Riau, 2021) .

2.3 CVPD (*Citrus Vein Floem Degeneration*)

1. Gejala

Jeruk merupakan komoditas buah-buahan penting di Indonesia. Namun, usaha peningkatan produksi jeruk masih mengalami hambatan, salah satunya akibat penyakit CVPD (*Citrus Vein Phloem Degeneration*). Penyakit CVPD dapat ditemukan pada semua jenis jeruk di Indonesia. CVPD merupakan salah satu penyakit paling berbahaya di Asia. Menurut laporan Balitbangtan Sulsel (2002) dalam buku Pengenalan Penyakit CVPD Pada Tanaman Jeruk dan Upaya Pengendaliannya, penyakit ini termasuk penyebab matinya pohon jeruk secara besar-besaran pada tahun 1980-an di Kabupaten Jeneponto, Bantaeng, Bulukumba dan Sidrap serta pada tahun 2001 dilaporkan bahwa CVPD telah ditemukan pada tanaman jeruk keprok di Selayar.

Baharuddin *et al* (2001) dalam Hatta (2003) melaporkan bahwa terdapat 125 pohon jeruk di Kelurahan Batang Matasapo, Kecamatan Bontomatene, dan di Desa Polebunging, Kecamatan Bontomarannu yang terserang penyakit CVPD, baik yang ringan maupun yang berat, namun serangga penularnya (*Diaphorina citri* Kuway) belum ditemukan.

Selain jeruk yang ditanam di selayar tanaman jeruk selayar di daerah lainnya juga rentang terserang CVPD. Sesuai yang dilaporkan Yuniti (2016) bahwa persentase serangan dan intensitas tanaman terserang CVPD pada jeruk selayar yang ditanam di desa Pangotan Kabupaten Bangli cukup tinggi yaitu 87%. Dan tingkat intensitas serangan mencapai 55 % disbanding jenis jeruk lainnya seperti jeruk siam 61% saja.

Penyakit ini disebabkan oleh bakteri gram negatif *Liberobacter asiaticum* yang ditularkan serangga vektor *Diaphorina citri*. Di bagian tanaman yang terserang parah biasanya mengering secara perlahan-lahan kemudian mati, sedangkan serangan ringan mengakibatkan pertumbuhannya terhambat (Padilah, 2017).



Gambar 2. Gejala CVPD pada Tanaman Jeruk (Sumber : Taufik, 2010)

Gejala penyakit CVPD yang tampak pada daun jeruk muda, sedang dan tua tidak menunjukkan perbedaan yang jelas karena gejala tampak pada semua tingkat umur daun. Daun bergejala berat warnanya menjadi klorosis (kuning) pada seluruh permukaan daun, tulang daun warnanya hijau tua atau lebih tua, dan daunnya menjadi lebih kaku juga lebih tebal. Daun bergejala sedang, terjadi klorosis pada sebagian permukaan daun, daun menjadi lebih tebal dan tulang daun terlihat lebih tua. Daun

bergejala ringan warna daun masih terlihat hijau, tulang daun lebih tua, dan daun menjadi kaku (Adiartayasa, 2011).

Gejala ini mirip dengan gejala kekurangan seng (Zn). Pada daun-daun dewasa terdapat pola gejala yang sangat tegas antara bagian kanan dan kiri atau teratur. Ukuran dauan akan mengecil, sempit dan kuning seluruhnya serta kualitas buah yang kurang baik. Apabila gejala tersebut disebabkan oleh defisiensi Zn dalam tanah, seluruh tanaman didalam kebun yang sama biasanya akan menunjukkan gejala.

Penyebaran gejala yang tidak merata merupakan indikator yang sangat penting bagi adanya penyakit CVPD serta adanya dan yang perlu diperhatikan adalah biasanya terdapat gejala belang – belang tidak merata pada CVPD yang tidak terlihat pada defisiensi Zn. Selama musim hujan, gejala defisiensi Zn biasanya tidak begitu tampak. Kekurangan Zn diakibatkan kelebihan ion antagonis N, P, Ca, Cu, Mg, dan Na. Selain itu disebabkan karena tanah memiliki tingkat keasaman yang tinggi sehingga memicu terjadinya defisiensi Zn. PH optimal untuk menyediakan Zn adalah 6 (Mutia, 2004).

2. Penyebab

Penyebab penyakit CVPD yang juga disebut huanglongbin adalah bakteri *Liberobacter*. Bakteri *Liberobacter* hidup dalam floem tanaman jeruk dan menimbulkan gejala yang khas, bakteri tersebut belum bisa dibiakkan pada media buatan (Wijaya,2007).

Di Indonesia penyebab penyakit CVPD telah dikonfirmasi sebagai CLas (*Liberobacter asiaticum*). Bakteri ini hidup dan hanya berkembang pada jaringan

phloem, akibatnya sel - sel phloem mengalami degenerasi sehingga menghambat tanaman menyerap nutrisi. Walaupun terdapat diphloem, tetapi penyebarannya dibagian tanaman adalah lambat (Balitbangtan, 2018).

Menurut Global Invasive Species Database (GISD, 2021) klasifikasi *Liberobacter asiaticum* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Bacteria
Phylum	: Proteobacteria
Class	: Alphaproteobacteri
Ordo	: Rhizobiales
Family	: Rhizobiaceae
Nama umum	: <i>dieback</i> (English, India), <i>blotchy mottle</i> (English, South Africa), <i>vein phloem degeneration</i> (English, Indonesia), <i>huanglongbing</i> (HLB) (Chinese), <i>greening</i> (English, South Africa), <i>mottle leaf</i> (English, Philippines), <i>citrus greening disease</i> (English),

Penyebab penyakit ganas ini dapat menular melalui serangga *Diaphorina citri* Kuwai (Psyllidae : Homoptera). Kutu loncat jeruk *Diaphorina citri* Kuway mulai ditemukan seiring dengan ditemukannya penyakit utama pada tanaman jeruk di Indonesia pada tahun 1940-an. Kutu loncat jeruk ini memasukkan racun ketika menghisap cairan daun jeruk atau tunas, menyebabkan tunas deformasi dan pengerutan daun (Dwiastuti, 2016).

Kerusakan yang berat dapat menyebabkan kematian tanaman. Di samping mengisap cairan daun, nimfa mengeluarkan sekresi berwarna putih berlilin berbentuk benang spiral. Sekresi tersebut sering jatuh pada permukaan daun dan merupakan media tumbuhnya cendawan jelaga yang menyebabkan proses fotosintesa terganggu. Populasi psyllid tertinggi terjadi pada tanaman selama masa pertunasannya waktu hujan (Wijaya, 2012).

Penularan penyakit CVPD dapat juga terjadi melalui bibit jeruk baik yang diperbanyak secara grafting maupun dengan mata tempel. (Taufik, et.al, 2010). Dilaporkan bahwa penularan CVPD juga lebih cepat dari tanaman sakit ke tanaman sehat melalui materi perbanyakan vegetatif (mata tempel). Penularan CVPD secara geografis melalui penyaluran bibit sakit yang sebelumnya terinfeksi CVPD (Dwiastuti, 2016).

Cholil Mahfud (1985) dalam Balitbangtan Sulsel (2002) melaporkan bahwa :

1. Vektor *Diaphorina citri* dapat menularkan CVPD setelah mengisap tanaman sakit selama 48 jam dan semakin tinggi setelah mengisap tanaman sakit selama 72 jam.
2. Penularan dapat terjadi setelah 7- 15 hari setelah menghisap tanaman sehat, vektor yang *viruliferous* belum menularkan CVPD.
3. Makin banyak populasi *Diaphorina citri* (sampai 10 ekor) semakin tinggi penularan.
4. Vektor yang mengandung CVPD rata - rata berumur 33 hari dan umur ini lebih pendek dari vector yang tidak mengandung CVPD.

Interaksi antara *Liberobacter asiaticum* dalam tubuh *Diaphorina citri* bersifat persisten, sirkulatif dan non propagatif, artinya jika vektor CVPD telah mengandung *Liberobacter asiaticum* maka bila kondisinya ideal selama hidupnya akan terus mengandung bakteri, tetapi tidak diturunkan pada anaknya (Nadrawati et.al, 2014).

3.4 Polymerase Chain Reaction (PCR)

PCR merupakan teknologi yang mampu melipat gandakan secuplik fragmen DNA yang terdapat dalam komplek makromolekul genom dari berbagai sumber (Budiarto, 2015). PCR mampu mengamplifikasi DNA secara *in vitro* melibatkan beberapa tahap yang berulang (siklus) serta terjadi duplikasi jumlah target DNA untai ganda pada setiap siklusnya (Handoyo dan Rudiretna, 2001). Prinsip dari teknik PCR adalah memperbanyak bagian spesifik dengan enzim DNA polimerase yang diinisiasi oleh pelekatan primer dengan menghubungkan deoxynucleoside triphosphate (dNTP) dalam reaksi termal (Yustinadewi *et al*, 2018).

Menurut Budiarto (2015) secara teknis perbanyak DNA dengan PCR memerlukan tujuh komponen yaitu, template/cetakan DNA yang akan diperbanyak, enzim DNA polimerase tahan panas, satu pasang primer, dNTP (*Deoxynucleoside triphosphate*), kofaktor MgCl₂, Larutan penyanga dan air. Semua komponen tadi dicampurkan di dalam tubung ukuran 200 µL dalam kondisi dingin sebelum dilakukan PCR di dalam mesin thermal cycler.

Teknik PCR yang sangat sensitif dan dapat diandalkan untuk mendeteksi bakteri CVPD. Keunggulan PCR dikatakan sangat tinggi, hal ini didasarkan atas spesifitas, efisiensi dan keakuratannya. Spesifitas PCR terletak pada kemampuannya

mengamplifikasi sehingga menghasilkan produk melalui sejumlah siklus. Keakuratan yang tinggi karena DNA *polymerase* mampu menghindari kesalahan pada amplifikasi produk. Masalah yang berkenaan dengan PCR yaitu biaya PCR yang masih tergolong tinggi. Selain itu kelebihan lain metode PCR dapat diperoleh pelipatgandaan suatu fragmen DNA (110 bp, 5×10^{-9} mol) sebesar 200.00 kali setelah dilakukan 20 siklus reaksi selama 220 menit (Zuhriana, 2010).

Teknik PCR menggunakan sepasang primer spesifik dari sekuen DNA bakteri CVPD. Primer tersebut sangat baik digunakan untuk mendeteksi serangan penyakit CVPD pada jeruk, dengan menggunakan primer tersebut maka hanya sekuen 16S rDNA dari bakteri CVPD, *Liberobacter. asiaticum*, yang teramplifikasi. Sementara sekuen 16S rDNA dari bakteri lain, atau dari mitokondria dan kloroplas tanaman jeruk tidak teramplifikasi, yang terdeteksi hanya CVPD (Taufil *et al.* 2010).