

PANDUAN TEKNIS

Pengenalan dan Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Jeruk



BUKU PANDUAN TEKNIS - Seri 03

Judul Buku	: Pengenalan dan Pengendalian Hama Penyakit Tanaman Jeruk
Penerbit	: Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.
Alamat	: Jl. Raya Tlekung 1 Ds. Tlekung, Kec. Junrejo PO. Box 22 Batu 65351
No. Telp.	: +62 (341) 592683
No. Fax.	: +62 (341) 593047
E-mail	: balitjestro@litbang.deptan.go.id
Website	: http://balitjestro.litbang.deptan.go.id

Cetakan I Tahun 2004

Cetakan II Tahun 2005

Cetakan III Tahun 2011

PANDUAN TEKNIS

Pengenalan dan Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Jeruk

Penyusun :

**Mutia Erti Dwiastuti
Anang Triwiratno
Otto Endarto
Susi Wuryantini
Yunimar**



**BALAI PENELITIAN TANAMAN JERUK DAN BUAH SUBTROPIKA
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN HORTIKULTURA
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN**

2011

KATA PENGANTAR

Buku panduan teknis ini menguraikan tentang pengenalan gejala, bioekologi dan pengendalian hama penyakit jeruk sehingga diharapkan dapat membantu para praktisi pengelola kebun dan pembibitan jeruk dalam mengendalikan hama dan penyakit. Pengenalan dan Pengendalian hama dan penyakit tanaman jeruk disusun berdasarkan rekomendasi hasil penelitian, namun apabila teknologi yang direkomendasikan bahannya sulit diperoleh di sekitar lokasi kebun dan pembibitan jeruk, maka dapat digantikan berdasarkan teknologi indigenous (asli) lokal yang tersedia dan telah teruji kemampuannya dalam mengendalikan hama dan penyakit jeruk tersebut serta tidak membahayakan lingkungan setempat.

Buku panduan teknis yang disusun bergambar ini dapat digunakan sebagai pemandu dan pegangan bagi para pengelola kebun dan bibit jeruk serta petugas lain yang terkait dengan pengembangan agribisnis jeruk di Indonesia. Informasi penting dalam buku panduan teknis ini diharapkan dapat melengkapi buku yang terbit sebelumnya, yaitu Pengelolaan Terpadu Kebun Jeruk Sehat, Strategi Pengendalian Penyakit CVPD.

Sampai saat ini buku panduan teknis ini sudah dicetak sebanyak 2.000 eksemplar dengan 2 kali masa cetak, namun berdasarkan banyaknya permintaan dari pengguna yang terdiri dari stakeholder, pengamat hama, penyuluh, petani, serta mahasiswa, maka buku ini dicetak ulang untuk ketiga kalinya.

Kami menyadari bahwa buku ini masih belum sempurna. Keinginan untuk meng-*up date* isi buku masih belum bisa kami laksanakan. Besar harapan kami mudah-mudahan edisi mendatang, *up date* sudah selesai kami laksanakan.

Mudah-mudahan buku panduan teknis ini bermanfaat dalam upaya pengembangan agroindustri jeruk di Indonesia.

Juni, 2011

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
I. PANDUAN IDENTIFIKASI HAMA PENYAKIT PADA TANAMAN JERUK	1
II. PENDAHULUAN	7
III. HAMA PENTING PADA TANAMAN JERUK	9
1. Kutu Loncat Jeruk (<i>Diaphorina citri</i> Kuw.)	9
2. Kutu Daun Coklat (<i>Toxoptera citricidus</i> Kirk), Kutu Daun Hitam (<i>Toxoptera aurantii</i>), Kutu Daun Hijau (<i>Myzus persicae</i> dan <i>Aphis gossypii</i>)	12
3. Tungau (<i>Panonychus citri</i> McGregor, <i>Phyllocoptruta oleivora</i> Ashmead)	15
4. Thrips (<i>Scirtothrips citri</i>)	19
5. Ulat Peliang Daun (<i>Phyllocnistis citrella</i>)	21
6. Kutu Sisik / Kutu Perisai (<i>Lepidosaphes beckii</i> , <i>Unaspis citri</i>)	24
7. Penggerek Buah (<i>Citripestis sagitiferella</i> Moore)	27
8. Lalat Buah (<i>Bactrocera</i> spp.)	29
9. Puru Buah (<i>Prays</i> spp.)	33
10. Kutu Dompok (<i>Planococcus citri</i>)	35
11. Kumbang Pemakan Daun (<i>Maleuterpes dentipes</i>)	37
12. Ulat Daun (<i>Papilio</i> sp.)	39
IV. PENYAKIT PENTING PADA TANAMAN JERUK	41
1. CVPD (<i>Citrus Vein Phloem Degeneration</i>)	41
2. Tristeza	46
3. Puru Berkayu	49
4. Exocortis	51
5. Psorosis	54
6. Cachexia Xyloporosis	56
7. Tatter Leaf	58
8. Diplodia	60
9. Busuk Pangkal Batang	63
10. Rebah Kecambah	66
11. Embun Tepung	68
12. Antraknose	70
13. Kudis	72
14. Jamur Upas	74

15. Embun Jelaga	75
16. Ganggang	77
17. Kanker	78
V. AGENS HAYATI PENGENDALI HAMA PENYAKIT TANAMAN JERUK	80
VI. PESTISIDA PENGENDALI HAMA PENYAKIT TANAMAN JERUK	89
VII. STRATEGI PENGENDALIAN HAMA PENYAKIT TANAMAN JERUK	90
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN	94

I. PANDUAN IDENTIFIKASI HAMA PENYAKIT PADA TANAMAN JERUK

Bagian Tanaman Terserang	Gejala	Penyebab
Daun	1) Kuncup keriting, pertumbuhan terhambat, ditemukan sekresi berbentuk spiral berwarna putih, serangan parah kuncup kering dan mati	<i>Diaphorina citri</i>
	2) Kuncup keriting atau menggulung ke bawah, terdapat embun madu yang dihasilkan kutu-kutu warna coklat, hitam dan hijau yang hidup berkoloni	<i>Toxoptera citricidus</i> <i>Toxoptera aurantii</i> <i>Myzus persicae</i> <i>Aphis gossypii</i>
	3) Permukaan daun bagian atas bintik-bintik kelabu dan keperakan. Serangan berat pada musim kering dapat menyebabkan daun gugur	<i>Panonychus citri</i>
	4) Helai daun menebal, kedua sisi daun agak menggulung ke atas, pertumbuhan tidak normal	<i>Scirtothrips citri</i>
	5) Daun berkerut, menggulung, keriting, ada bekas gerakan, gejala khasnya alur transparan berkelok-kelok	<i>Phyllocnistis citrella</i>
	6) Daun berwarna kuning, ada bercak-bercak klorotis, daun gugur	<i>Lepidosaphes beckii</i> <i>Unaspis citri</i>

	15) Bercak berwarna coklat sampai hitam dan merata, ujung tunas coklat, bagian nekrotik hitam berkembang ke pangkal, mati ujung	Antraknose (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>)
	16) Bercak kecil jemih seperti gabus berwarna kuning/orange hanya pada permukaan atas daun, ukuran bercak lebih besar dari kanker	Kudis (<i>Sphaceloma fawcetti</i>)
	17) Bercak-bercak bulat/tak beraturan, permukaan bercak tertutup oleh sporangiofor jamur, bercak awal kehijauan menjadi coklat kehijauan, serangan parah daun gugur	Ganggang (<i>Cephaleuros virescens</i>)
	18) Bercak putih, bagian tengah keras seperti gabus, tepi bercak menguning agak basah	Kanker (<i>X. axonopodis</i> pv. <i>citri</i>)
Batang/cabang	1) Ranting muda kering dan mati apabila serangannya parah	<i>Panonychus citri</i>
	2) Serangan di sekeliling batang menyebabkan buah gugur, serangan berat cabang menjadi kering dan ada retakan-retakan pada kulit	<i>Lepidosaphes beckii</i> <i>Unaspis citri</i>
	3) Ranting atau tangkai buah yang terserang kering	<i>Planococcus citri</i>
	4) Terbentuk puru-puru pada batang, terutama batang-bawah <i>Rough lemon</i> , mula-mula kecil warna hijau pucat, melebar, membesar tak beraturan	<i>Woody gall</i>
	5) Pada batang-bawah <i>Trifoliata</i> , terdapat sisik-sisik tak beraturan, pertumbuhan kerdil	<i>Exocortis</i>

	6) - Kulit batang dan cabang mengelupas (<i>Bark scalling</i>) - Pertumbuhan cabang menyimpang, membentuk kantong-kantong gum memanjang (<i>Concave gum</i>) - Klorosis daun, lekukan memanjang sejajar dengan batang, kadang tanaman kerdil (<i>Blind pocket</i>)	<i>Psorosis</i>
	7) Tanaman kerdil, daun klorotik kadang layu, mengering kemudian mati, terdapat <i>stem pitting</i> dan terbentuk kantong-kantong gum	<i>Cachexia xyloporosis</i>
	8) - Batang/cabang yang terserang mengeluarkan blendok kuning keemasan, pada stadium lanjut, kulit tanaman mengelupas, mati (<i>Diplodia basah</i>) - Kulit batang/cabang yang terserang mengelupas, mengering (<i>Diplodia kering</i>)	<i>Diplodia</i> (<i>Botryodiplodia theobromaet</i>)
	9) Terdapat blendok atau cairan basah pada permukaan kulit pangkal batang, membusuk, kulit mengelupas dan jatuh, serangan parah, luka keliling dan mati	Pangkal batang (<i>Phytophthora</i> spp.)
	10) - Batang atau ranting dilapisi benang-benang mengkilat merah muda (stadium membenang) - Terdapat bintil-bintil spora jamur yang menyebabkan cabang dan ranting mati (stadium membuntit) - Permukaan kulit warnanya merah jambu (stadium kortisium) menjadi abu-abu - Lapisan miselium terdapat bercak tak beraturan (stadium nekator)	Jamur upas (<i>Corticium salmonicolor</i>)

Bunga/Buah	1) Lapisan epidermis kulit buah rusak, serangan awal pada buah muda warna buah keperakan/coklat keperakan, kulit buah yang tua warnanya berubah menjadi coklat sampai ungu kehitaman, buah gugur lebih dini	Tungau karat (<i>Phyllocoptruta oleivora</i>)
	2) Buah muda bintik-bintik kelabu dan keperakan, buah gugur	Tungau merah (<i>Panonychus citri</i>)
	3) Pada buah muda ada bekas luka berwarna coklat keabu-abuan, garis nekrotis di sekeliling tangkai atau melingkar pada sekeliling kulit buah	<i>Scirtothrips citri</i>
	4) Buah kotor, kadang-kadang masih terdapat koloni kutu pada kulit buah, bercak-bercak hijau atau kuning pada kulit buah	<i>Lepidosaphes beckii</i> <i>Unaspis citri</i>
	5) Terdapat tetesan-tetesan atau bekas gereskan yang disertai kotoran pada setengah bagian bawah buah, bila serangan parah buah busuk dan gugur, daging buah busuk karena digerek	<i>Citripestis sagittiferella</i>
	6) Buah yang terserang ada lubang kecil di bagian tengah kulitnya yang kemudian meluas apabila dibelah terdapat belatung-belatung kecil, buah gugur sebelum masak	<i>Bactrocera</i> spp.
	7) Bunga rontok, pada buah muda terdapat puru-puru dengan lubang bekas serangan, yang terserang biasanya yang berkulit tebal (jeruk manis, jeruk besar dan <i>Grape fruit</i>)	<i>Prays endocarpa</i>

	8) Pada tangkai dan pangkal buah berwarna kuning pada bekas serangan, terdapat kutu-kutu putih seperti kapas pada tangkai buah, pertumbuhan terhambat, buah rontok	<i>Planococcus citri</i>
	9) Pada kulit buah tampak belang-belang kuning, buah lebih kecil tidak simetris, bijinya abortus dan rasanya asam	CVPD (<i>Citrus Vein Phloem Degeneration</i>)
	10) Terdapat bercak buah berwarna coklat kemerahan, lama-lama menjadi cekung dan tangkai buah kering	Antraknose (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>)
	11) Serangan pada jeruk siam berupa bercak lebih besar dari kanker dan lebih pucat	Kudis (<i>Sphaceloma fawcetti</i>)
	12) Buah dan daun tertutup lapisan hitam, ukuran buah lebih kecil, terlambat masak	<i>Sooty mold</i> (<i>Capnodium citri</i>)
	13) Pada batang dan daun terdapat lapisan hijau gelap/hitam agak tebal	Ganggang (<i>Cephaleuros virescens</i>)

II. PENDAHULUAN

Jeruk sampai saat ini masih merupakan komoditas buah yang menguntungkan untuk diusahakan. Namun produktivitas jeruk Indonesia mengalami penurunan yang cukup drastis. Pada tahun 1995, produktivitas jeruk dapat mencapai 21 ton/ha tetapi pada tahun 1999 menjadi 17 ton/ha. Dengan pengembangan atau rehabilitasi sentra-sentra tanaman baru, pada tahun 2000 terjadi peningkatan produksi mencapai 644.052 ton tetapi jumlah itu hanya setengah dari kebutuhan dalam negeri yang mencapai hampir 1,2 juta ton (5,1 kg/tahun per kapita). Sementara impor buah jeruk rata-rata per tahun (1996-2000) mencapai 43.341 ton dan diprediksi akan terus meningkat di masa mendatang.

Masalah utama yang menyebabkan rendahnya produktivitas jeruk di Indonesia adalah terjadinya wabah penyakit CVPD (*Citrus Vein Phloem Degeneration*) yang disebabkan oleh bakteri *Liberibacter asiaticus* dan tidak kunjung tuntas pengendaliannya. Penyakit ini ditularkan oleh serangga vektor *Diaphorina citri*. Disamping itu sistem usahatani jeruk bervariasi antar petani maupun antar daerah mengakibatkan beragamnya serangan hama dan penyakit lain yang tentunya perlu mendapat perhatian khusus, seperti busuk pangkal batang (*Phytophthora* sp.), blendok (*Diplodia*), tungau, lalat buah dan penggerek buah yang mengakibatkan kerugian di beberapa sentra produksi jeruk.

Dalam rangka meningkatkan mutu dan mencegah penurunan hasil yang disebabkan oleh hama atau penyakit jeruk, maka diperlukan informasi mengenai hama dan penyakit jeruk yang menjadi prioritas utama penyebarannya di wilayah Indonesia serta usaha pengendaliannya. Informasi ini penting, agar para petani dan pengusaha tanaman jeruk dapat memahami dan kemudian melakukan antisipasi terhadap kemungkinan timbulnya hama penyakit yang dapat menurunkan mutu produksi usaha agribisnisnya. Selain itu, juga dapat dimanfaatkan sebagai acuan untuk mencegah keluar masuknya hama/penyakit dari satu daerah ke daerah lain di wilayah Indonesia.

Pengendalian hama dan penyakit yang direkomendasikan berdasarkan pada prinsip pengelolaan hama dan penyakit terpadu sehingga diharapkan produk yang dihasilkan aman bagi konsumen, produsen maupun lingkungan hidup.

III. HAMA PENTING PADA TANAMAN JERUK

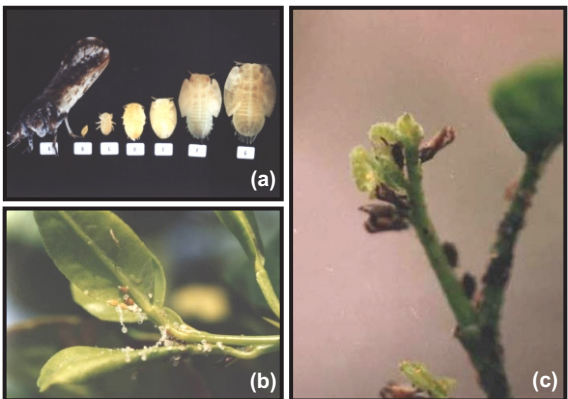
1. Kutu Loncat Jeruk (*Diaphorina citri* Kuw.)

Ordo : Homoptera

Famili : Psyllidae

Gejala

Kutu loncat jeruk ini menyerang kuncup, tunas, daun-daun muda dan tangkai daun. Serangannya mengakibatkan tunas-tunas muda keriting dan pertumbuhannya terhambat. Apabila serangan parah, bagian tanaman terserang biasanya kering secara perlahan kemudian mati. Kutu juga menghasilkan sekresi berwarna putih transparan berbentuk spiral, diletakkan berserak di atas permukaan daun atau tunas. Serangga ini selain sebagai hama juga sebagai vektor penyakit CVPD.



Gambar 1. Stadium hidup *D. citri* (a), nimfa (b) dan dewasa (c) *D. citri* yang menyerang tunas.

Bioekologi

Kutu loncat jeruk selama perkembangannya mempunyai tiga stadia hidup yaitu telur, nimfa dan dewasa. Siklus hidupnya mulai dari telur sampai dewasa antara 16-18 hari pada kondisi panas, sedang pada kondisi dingin kutu ini mampu bertahan hidup sampai 45 hari. Seekor dewasa betina mampu meletakkan telur sebanyak 500-800 butir selama masa hidupnya. Telur biasanya diletakkan secara tunggal atau berkelompok pada kuncup dan tunas-tunas muda. Serangga ini tidak mengalami diapause, sehingga dalam satu tahun mampu menghasilkan 9-10 generasi.

Kutu loncat jeruk tertarik pada tunas-tunas muda sebagai tempat peletakan telur, sehingga pertunasan tanaman merupakan faktor penting dalam perkembangbiakannya. Pola pertunasan pada masing-masing daerah berbeda tergantung dari jumlah curah hujan dan pengairan. Periode pertunasan di Indonesia antara 2-5 kali dalam setahun. Penyebaran *D. citri* di Indonesia terdapat di Sumatera, Jawa, Bali, Sulawesi dan Kalimantan. Peran kutu sebagai vektor penyakit CVPD yaitu *Liberibacter asiaticus* amat penting melebihi perannya sebagai hama. Kutu dewasa muda yang hidup pada awal periode pertunasan sangat infeksiif dalam menularkan bakteri penyebab CVPD pada tunas-tunas baru

Pengendalian

Monitoring atau pengamatan diutamakan pada tunas-tunas muda. Bila terdapat populasi hama ini harus segera dikendalikan. Pengendalian sebaiknya dilakukan pada pagi hari. Ambang kendali *D. citri* yang mengandung *L. asiaticus* 1 ekor. Berarti di daerah endemis CVPD, meskipun hanya ada 1 ekor *D. citri* harus sudah dikendalikan. Pengendalian secara kimiawi yang cukup efektif untuk mengendalikan hama ini antara lain insektisida dengan bahan aktif Dimethoate, Alfametrin,

Profenofos, Sipermetrin dan sebagainya yang diaplikasikan melalui penyemprotan daun dan imidakloprid yang diaplikasikan melalui saputan batang. Saputan batang diaplikasikan pada ketinggian 10-20 cm di atas bidang sambungan/okulasi dengan lebar saputan kurang lebih sama dengan diameter batang. Aplikasi penyaputan batang harus diikuti dengan penyiraman dengan air untuk mempercepat distribusi insektisida ke seluruh jaringan tanaman.



Gambar 2a. **Monitoring dengan perangkat kuning.**



Gambar 2b. **Pengendalian *D. citri* dengan saputan batang.**

Secara alami populasi kutu loncat jeruk di lapang dikendalikan oleh dua parasit nimfa yaitu: *Tamarixia radiata* dan *Diaphorencyrtus aligarhensis* dengan tingkat parasitisme berturut-turut 61,62-69,84% dan 7,14-66,84%. Beberapa predator seperti *Curinus coeruleus*, *Coccinella repanda*, Syrphidae, Chrysophyidae, Lycosidae juga mampu mengendalikan populasi hama ini. Sedangkan entomopatogen yang diketahui dapat menginfeksi kutu ini adalah *Metarhizium* sp., *Hirsutella* sp., dan *Beauveria bassiana* (Bab V).

Agar pengendalian vektor CVPD lebih tepat sasaran dan hemat insektisida, dinamika populasi serangga *D. citri* di wilayah pengembangan yang biasanya mengikuti pola pertunasan harus dipahami dengan benar. Strategi pengendalian sangat dipengaruhi oleh lingkungan setempat dan perlu lebih dipahami berdasarkan hasil monitoring yang dilakukan. Selain secara visual teknik monitoring yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan alat perangkap kuning (*yellow trapp*) yang dipasang di areal pertanaman jeruk. Untuk 1 ha areal dipasang 10-14 buah perangkap dengan ketinggian $\pm \frac{1}{2}$ tajuk tanaman. Pengendalian vektor CVPD di suatu wilayah pengembangan akan efektif bila dilakukan secara serentak oleh kelompok tani dan menuntut kedisiplinan dari anggota kelompoknya.

2. Kutu Daun Coklat (*Toxoptera citricidus* Kirk), Kutu Daun Hitam (*Toxoptera aurantii*), Kutu Daun Hijau (*Myzus persicae* dan *Aphis gossypii*)

Ordo : Homoptera

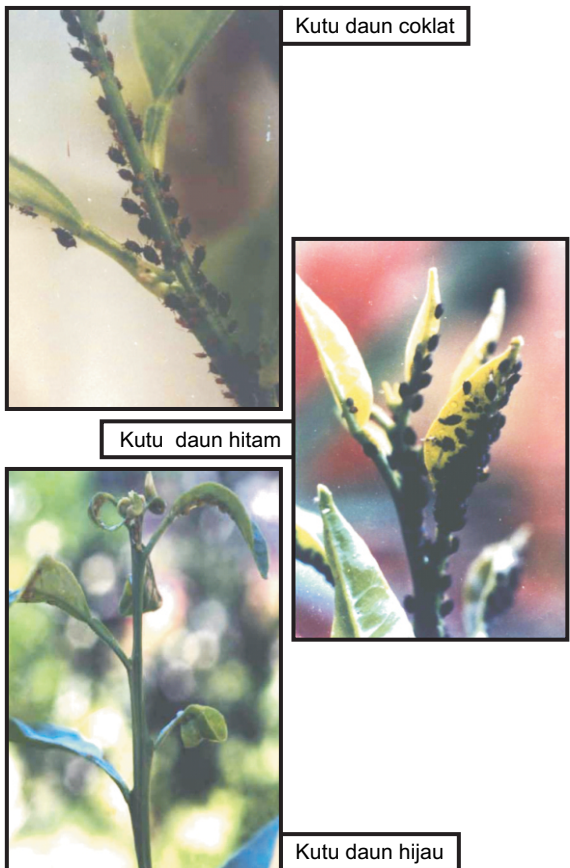
Famili : Aphididae

Gejala

Kutu daun ini menyerang tunas dan daun muda dengan cara menghisap cairan tanaman sehingga helaian daun menggulung. Koloni kutu ini berwarna hitam, coklat atau hijau kekuningan

tergantung spesiesnya. Kutu menghasilkan embun madu yang melapisi permukaan daun sehingga merangsang jamur tumbuh (embun jelaga). Di samping itu, kutu juga mengeluarkan toksin melalui salivanya sehingga timbul gejala kerdil, deformasi dan terbentuk puru pada helaian daun.

Di antara kutu daun yang menyerang tanaman jeruk, kutu daun coklat dan hitam merupakan yang terpenting karena kutu tersebut merupakan penular virus penyebab penyakit Tristeza.



Kutu daun coklat

Kutu daun hitam

Kutu daun hijau

Gambar 3. Kutu daun yang menyerang tunas tanaman jeruk.

Bioekologi

Secara umum kutu berukuran antara 1-6 mm, tubuh lunak, berbentuk seperti buah per, mobilitas rendah dan biasanya hidup secara berkoloni. Perkembangan optimum terjadi pada saat tanaman bertunas. Satu generasi berlangsung selama 6-8 hari pada suhu 25°C dan 3 minggu pada suhu 15°C.

Secara visual, bentuk dan ukuran spesies-spesies kutu daun ini serupa. Perbedaan antara *T. citricidus* dan *T. Aurantii*, terlihat pada pembuluh sayap bagian depan dimana pada *T. aurantii* yang berwarna hitam tidak bercabang sedangkan pada *T. citricidus* bercabang dan tubuh berwarna coklat.

Bentuk kutu kadang-kadang bersayap, kadang-kadang tidak bersayap, seksual atau aseksual, menetap atau berpindah-pindah tempat. Pada daerah tropis yang perbedaan musimnya kurang tegas, kutu ini tinggal pada inangnya selama setahun sebagai betina-betina yang vivipar partenogenesis. Kutu dewasa biasanya berpindah tempat untuk menghasilkan kutu-kutu baru yang belum dewasa dan membentuk koloni baru.

Pengendalian

Monitoring diutamakan pada tunas-tunas muda. Pengendalian dilakukan apabila populasi hama ini dinilai bisa menghambat atau merusak pertumbuhan tunas. Sebagai vektor, ambang kendali untuk kutu ini $\pm 25-30$ ekor *viruliverous*. Di alam kutu ini dikendalikan oleh predator-predator dari famili Syrphidae, Coccinellidae, Chrysopidae. Secara kultur teknis, penggunaan mulsa jerami di bedengan pembibitan jeruk dapat menghambat perkembangan populasi kutu. Untuk pengendalian secara kimiawi dapat dilakukan dengan menggunakan insektisida berbahan aktif Dimethoate, Alfametrin, Abamektin dan Sipermetrin secara penyemprotan terbatas pada tunas-tunas yang terserang dan apabila serangan parah dapat dikendalikan dengan Imidakloprid yang diaplikasikan melalui saputan batang.

3. Tungau (*Panonychus citri* McGregor, *Phyllocoptruta oleivora* Ashmead)

Ordo : Acarina

Famili : Tetranychidae, Eryophyidae

Tungau yang menyerang tanaman jeruk diketahui ada beberapa jenis. Citrus rust mite atau tungau karat *Phyllocoptruta oleivora* Ashmead, (Acarina: Eriophyidae) dan citrus red mite atau tungau merah *Panonychus citri* McGregor (Acarina: Tetranychidae) merupakan tungau yang paling dominan menyerang jeruk di Indonesia diantara beberapa jenis tungau yang ada.

Gejala

Tungau karat jeruk memangsa terutama pada buah muda mulai yang ukurannya sebesar kacang dan kerusakan biasanya tampak setelah buah berukuran sebesar kelereng. Lapisan epidermis kulit buah ikut rusak dan seiring dengan membesarnya buah maka akan tampak gejala bekas tusukan pada buah, walaupun hama tungaunya sudah tidak ada. Apabila serangannya parah, selain cabang, daun dan buah muda, buah yang masak bisa juga terserang. Serangan awal pada buah menimbulkan gejala warna buah keperakan (pada jenis lemon dan grapefruit) atau coklat keperakan (pada jeruk jenis lain). Pada fase selanjutnya buah yang terserang warnanya berubah menjadi coklat, sampai ungu kehitaman. Serangan *P. oleivora* berpengaruh terhadap pertumbuhan diameter, bobot dan kandungan nutrisi buah serta dapat mengakibatkan gugur buah lebih dini. Varietas jeruk berpengaruh terhadap tingkat serangan pada buah. Gejala kerusakan akibat serangan yang parah pada buah mencapai 90%, dan dapat menurunkan harga jual hingga 50%.

Populasi tungau merah banyak ditemukan di permukaan daun bagian atas, dan sebagian kecil menyerang buah dan cabang. Dalam proses memangsa, klorofil diisap tungau merah dari daun, sehingga warnanya berubah menjadi bintik-bintik

kelabu dan keperakan. Serangan lebih parah di musim kering di mana kelembaban dalam tanaman menurun. Pada kondisi demikian kombinasi dari efek serangan tungau, iklim dan faktor fisiologis dapat mengakibatkan gugurnya buah dan daun. Serangan yang lebih parah dapat mengakibatkan ranting muda mati. Buah yang masih hijau lebih disenangi daripada yang tua, tetapi gejala serangan lebih jelas terlihat pada buah yang tua dan bersifat permanen.



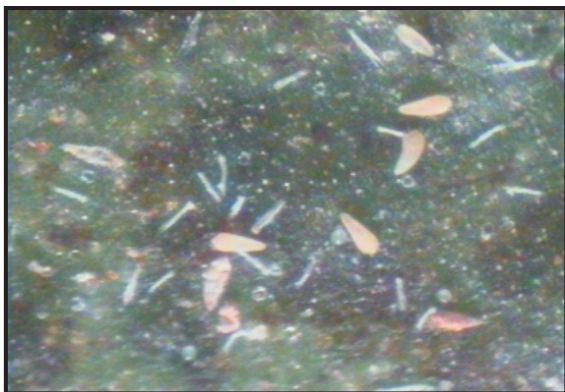
Gambar 4a. **Buah terserang tungau karat *P. oleivora*.**



Gambar 4b. **Buah terserang tungau merah *P. citri*.**

Bioekologi

Tungau karat jeruk memangsanya dengan memasukkan cheliceral stylet dalam sel tanaman dan mengisap cairan tanaman, tungau ini menginvestasi hampir semua varietas jeruk. Imago berwarna kuning sampai orange, panjang lebih kurang 0.2 mm. Telur diletakkan pada permukaan daun dan buah. Siklus hidup berlangsung dari telur sampai imago antara 7-10 hari pada musim panas atau 14 hari pada kondisi dingin. Imago betina hidup kurang dari 20 hari dan selama masa hidupnya mampu bertelur sebanyak 20 butir.



Gambar 5a. Tungau karat jeruk (30x).



Gambar 5b. Tungau merah (10x).

Tungau merah yang telurnya berwarna merah tua dan berbentuk bulat adalah fase yang mudah untuk membedakan dari tungau jenis lain. Telur sebagian besar diletakkan di permukaan bagian atas sepanjang tulang daun, tetapi sebagian lainnya diletakkan pada permukaan daun bagian bawah dan pada bagian tanaman yang lain terutama yang muda dan sukulen. Imago betina dari tungau ini berbentuk oval, berwarna merah tua dan mempunyai bulu-bulu yang panjang dan menarik perhatian. Tungau jantan ukuran tubuhnya lebih kecil, lebih runcing dan mempunyai kaki yang relatif panjang dan gerakannya lebih aktif daripada yang betina.

Satu betina dapat meletakkan 17-37 butir telur yang berlangsung 11-14 hari. Perkembangan dari telur menjadi dewasa berlangsung 12 hari. Lama hidup tungau dewasa berlangsung 23 hari.

Pengendalian

Pemantauan populasi dilakukan pada permukaan daun bagian atas dan bawah daun serta permukaan kulit buah. Untuk menentukan ada tidaknya hama ini di lapang dapat ditentukan oleh gejala warna keperakan atau coklat kekuningan pada permukaan kulit buah. Karena ukuran tungau sangat kecil maka pengamatan dilakukan menggunakan alat bantu kaca pembesar minimal 10 kali atau dengan mikroskop di laboratorium.

Di lapang populasi tungau dikendalikan secara alami oleh musuh alami seperti predator *Amblyseius citri*. Namun demikian perkembangan dari musuh alami di lapang masih kalah cepat dibandingkan dengan tungaunya sendiri, sehingga populasinya masih tetap tinggi. Selain itu musuh alami banyak yang mati apabila pengendalian dilakukan dengan penyemprotan pestisida. Pengendalian hayati juga dapat dilakukan dengan entomopatogen *Hirsutella* sp. dan predator *Chrysopidae*. Secara kimia hama tungau dapat dikendalikan dengan akarisida antara lain yang berbahan aktif Propagit, Dikofol, Dinobuton, Sipermetrin, Karbosulfan, Permetrin, dan

Piridaben. Apabila pengendalian terhadap serangan penyakit menggunakan fungisida yang berbahan aktif belerang (Sulfur) seperti Maneb, Mankozeb atau Zineb maupun bubuk California maka pengendalian terhadap tungau kadang-kadang tidak diperlukan lagi karena sulfur diketahui dapat mengurangi populasi tungau. Pengendalian sebaiknya dilakukan berdasarkan hasil pemantauan dan pada periode kritis tanaman. Penyemprotan dengan akarisida sebanyak 2-3 kali pada tanaman menjelang berbunga sangat efektif dalam mengendalikan hama tungau.

4. Thrips (*Scirtothrips citri*)

Ordo : Thysanoptera

Famili : Thripidae

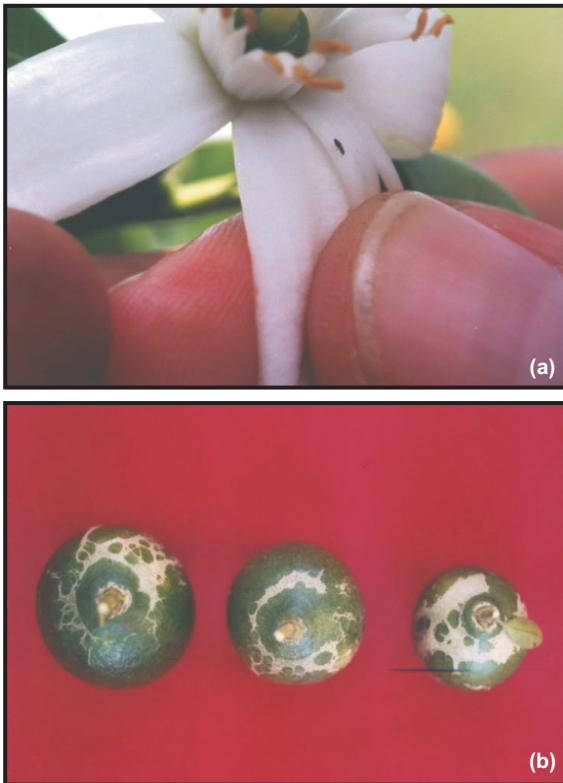
Gejala

Thrips menyerang bagian tangkai dan daun muda mengakibatkan helai daun menebal, kedua sisi daun agak menggulung ke atas dan pertumbuhannya tidak normal. Serangan pada buah terjadi mulai pada fase bunga dan ketika buah masih sangat muda, dengan meninggalkan bekas luka berwarna coklat keabu-abuan yang disertai garis nekrotis di sekeliling luka, tampak di permukaan kulit buah di sekeliling tangkai atau melingkar pada sekeliling kulit buah. Kerusakan serangan hama ini dapat menurunkan kualitas sebesar 30-60%.

Bioekologi

Thrips betina mampu bertelur 200-250 butir pada kondisi yang menguntungkan. Telur berukuran sangat kecil, biasanya diletakkan pada jaringan daun muda, tangkai kuncup dan buah. Telur yang menetas menjadi nimfa thrips instar pertama berbentuk seperti kumparan, berwarna putih jernih dan mempunyai 2 mata yang sangat jelas berwarna merah, aktif bergerak memakan jaringan tanaman. Seiring dengan stadium perkembangannya warnanya berubah

menjadi kuning kehijauan dengan ukuran 0,4 mm, kemudian berganti kulit menjadi instar kedua. Pada stadium ini thrips aktif bergerak mencari tempat yang terlindung, biasanya dekat urat daun atau pada lekukan-lekukan di permukaan bawah daun.



Gambar 6. Serangan Thrips pada bunga (a) dan bekas serangannya pada buah (b).

Thrips instar kedua berwarna lebih kuning, panjang 0,9 mm dan aktivitas makannya meningkat. Pada akhir instar ini, thrips biasanya mencari tempat di tanah atau timbunan jerami di bawah kanopi tanaman. Pada stadium prepupa maupun pupa, ukuran thrips relatif lebih pendek dan mulai muncul 2 pasang sayap dan antena, warna masih tetap kuning

atau kehijauan, aktivitas makan berangsur berhenti. Setelah dewasa, sayap tumbuh lebih panjang sehingga melebihi panjang perutnya. Ukuran thrips betina berkisar 0,7-0,9 mm, thrips jantan lebih pendek. Dalam 1 tahun terdapat 8-12 generasi. Pada musim kemarau, perkembangan telur sampai dewasa berlangsung 13-15 hari dan lama hidup thrips dewasa berkisar 15-20 hari. Thrips berkembang sangat cepat bila suhu di sekitar tanaman meningkat.

Fase kritis tanaman dan saat pemantauan populasi adalah pada saat tanaman berbunga sampai berbuah hingga buah berumur 2-3 bulan. Pada saat tanaman bertunas, pemantauan juga dilakukan pada daun muda dan tangkai daun.

Pengendalian

Menjaga agar lingkungan tajuk tanaman tidak terlalu rapat sehingga sinar matahari bisa menerobos sampai ke bagian dalam tajuk. Hindari penggunaan mulsa jerami yang dapat digunakan untuk tempat bertelur. Pengendalian terhadap hama ini pada saat tanaman sedang bertunas, berbunga dan pembentukan buah pada musim kemarau cukup efektif mengendalikan populasi thrips. Secara kimia thrips dapat dikendalikan dengan penyemprotan insektisid berbahan aktif Alfametrin/Alfasipermetrin.

5. Ulat Peliang Daun (*Phylocnistis citrella*)

Ordo : Lepidoptera

Famili : Gracillariidae

Gejala

Hama ini menyerang pada daun-daun muda. Serangga dewasa meletakkan telur kemudian setelah telur menetas, ulat masuk ke dalam jaringan tanaman, yaitu dengan membuat liang di bawah jaringan epidermis tanaman, terutama pada daun yang masih muda. Pada tanaman yang terserang, daun tampak berkerut, menggulung, keriting serta terlihat

bekas gerakan. Gejala khasnya berupa bekas serangga tersebut makan berupa garis atau jalur-jalur yang berkelok-kelok sesuai dengan tempat yang dilalui saat makan. Kerusakan tunas oleh hama ini dapat mencapai 10-70%. Selain itu hama ini dapat menularkan penyakit kanker *Xantomonas axonopodis* pv. *citri*.



Gambar 7. Serangan ulat peliang daun (*P. citrella*) pada tunas (a) dan daun muda (b).

Bioekologi

Telur-telur diletakkan secara terpecar di atas permukaan bagian bawah daun, tangkai atau bagian tanaman lain yang masih muda. Telur menetas setelah 4 hari dan larvanya masuk ke dalam epidermis, kemudian memakan jaringan tanaman yang masih muda. Siklus hidup dari telur sampai ngengat berlangsung 16-18 hari. Ngengat aktif pada malam hari, sedangkan pada siang hari, biasanya hinggap di sekitar tanaman, atau di atas permukaan tanah.

Stadium larva berlangsung 6-7 hari terlihat berwarna kuning di bawah lapisan epidermis. Apabila fase larva telah cukup, ulat menuju ke tepi daun, kemudian mempersiapkan untuk memasuki fase pupa atau kepompong. Caranya yaitu dengan menggulung atau melipat tepi daun, sehingga pupanya terlindung dari gangguan luar.

Pengendalian

Monitoring diutamakan pada permukaan daun muda bagian bawah. Apabila serangan tidak parah dan populasinya tidak begitu banyak, pengendalian dapat dilakukan dengan cara mekanis, yaitu dengan membuang bagian tanaman yang terserang. Secara alami hama ini dikendalikan oleh parasit larva *Ageniaspis* yang efisien pada kondisi lembab dan teduh.

Pengendalian secara kimiawi masih merupakan satu komponen penting dalam pengendalian ulat peliang daun. Hal ini berhubungan dengan aktivitas hidup ulat yang terlindung di bawah jaringan epidermis tanaman, sehingga hanya dapat dicapai dengan insektisida yang selektif seperti Betasiflutrin, Metidation, Abamektin, Dimetoathe, Diazinon, Sipermetrin, yang diaplikasikan dengan cara penyemprotan dan Imidakloprid diaplikasikan secara penyaputan batang.

6. Kutu Sisik / Kutu Perisai (*Lepidosaphes beckii* Newman, *Unaspis citri*)

Ordo : Homoptera
Famili : Diaspididae

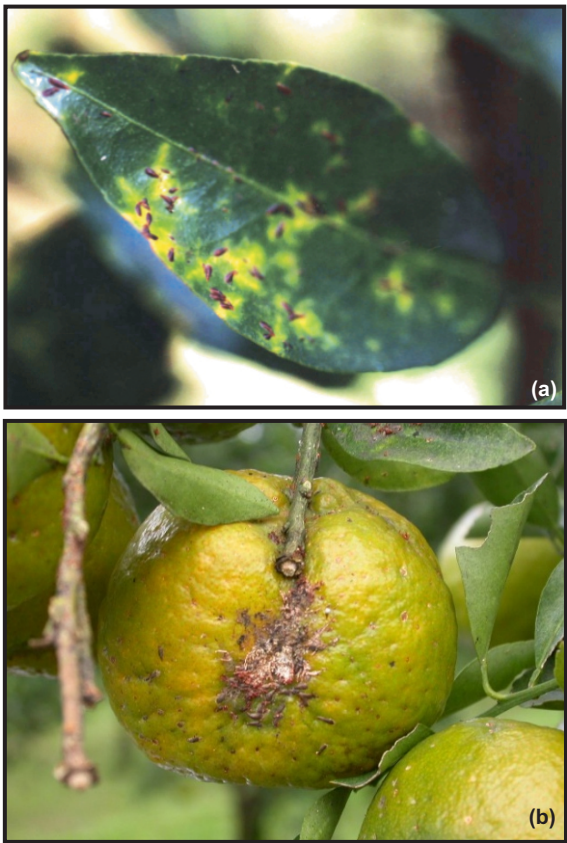
Gejala

Kutu menyerang daun, ranting dan buah, menyukai tempat-tempat yang terlindung, seperti di bagian bawah permukaan daun di sepanjang tulang daun. Daun yang terserang akan berwarna kuning, terdapat bercak-bercak klorotis dan seringkali membuat daun menjadi gugur. Serangan berat akan mengakibatkan ranting dan cabang menjadi kering serta terjadi retakan-retakan pada kulit. Jika serangan terjadi di sekeliling batang, akan menyebabkan buah gugur. Akibat serangan pada buah dapat menurunkan kualitas, karena kotor dan bila dibersihkan meninggalkan bercak-bercak hijau atau kuning pada kulit buah.

Di beberapa sentra jeruk seperti Sumatera Utara dan Sulawesi Selatan kutu sisik ini menyebabkan tanaman menjadi meranggas dan kering bahkan menyebabkan kematian ranting dan tanaman.



Gambar 8. Serangan kutu sisik pada ranting.



Gambar 9. Serangan kutu sisik *L. beckii* pada daun (a) dan buah (b).

Bioekologi

Lepidosaphes beckii. Imago berwarna coklat gelap, bentuk bervariasi yaitu panjang, melingkar dan koma. Kutu betina meletakkan telur secara berkelompok sebanyak 40-80 butir dilindungi tubuhnya. Pada musim kemarau telur menetas antara 15-20 hari sedangkan musim hujan waktu penetasan lebih panjang. Kutu betina ini mengalami 2 kali pergantian kulit sebelum mencapai stadium dewasa bersayap, sedangkan kutu jantan mengalami 4 kali.

Dalam satu tahun biasanya terdapat 3 generasi atau lebih. Kutu yang berbentuk koma lebih menyukai tajuk pohon yang padat, serangan biasanya lebih parah pada bagian tengah tajuk pohon.

Unaspis citri. Kutu betina meletakkan telur secara terpisah, peletakan telur kedua tidak akan berlangsung apabila telur pertama belum menetas. Pada kondisi dingin, larva tidak menjadi dewasa dan bersembunyi di bagian dalam tubuh kutu betina dewasa. Kutu berbentuk bulat (oblong), berwarna oranye terang atau merah. Kutu betina mengalami 2 stadium sebelum mencapai dewasa, sedangkan kutu jantan 3 stadium. Secara umum kutu berwarna ungu kecoklatan sampai hitam dengan berwarna abu-abu sepanjang tepinya. Panjang kutu betina 1,5-2,25 mm.

Fase kritis dan saat pemantauan populasi adalah pada bagian cabang/ranting yang masih muda atau bagian tengah tajuk pohon yang kanopi daunnya padat. Pada agroklimat dataran tinggi, biasanya kutu sisik tersamar dengan lapisan jamur kerak, ganggang dan lumut yang tumbuh pada permukaan batang dan ranting.

Pengendalian

Di alam kutu sisik *L. beckii* diketahui dikendalikan oleh entomopatogen jamur merah (*Aschersonia* sp.) dan *Fusarium coccophilum*, parasitoid *Aphytis lepidosaphes*, *A. lingnanensis*, dan *Aspidiotiphagus citrinus*, dan predator Coccinellid *Orcus chalybeus* dan *Rhizobius lophanthae*. Pengendalian diawali dengan melakukan monitoring terhadap populasi larva, imago dan semut, secara kultur teknis melakukan pemangkasan dan sanitasi kebun, dilanjutkan dengan pengendalian populasi semut yang dapat memindahkan telur dan nimfa kutu sisik. Penggunaan pestisida yang disarankan adalah yang mengandung bahan aktif Mineral Oil, deterjen, organophosphates, carbamat, imidacloprid, diflubenzuron, dan kinoprene.

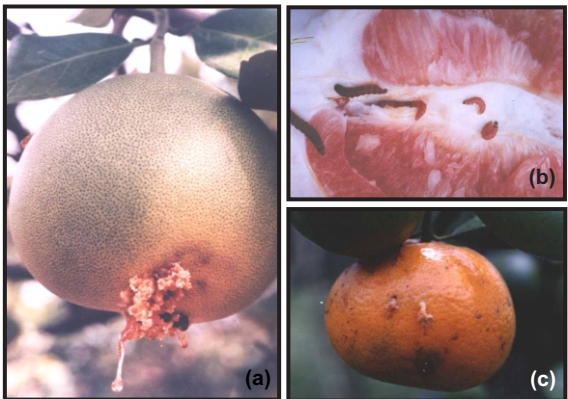
7. Penggerek Buah (*Citripestis sagittiferella* Moore)

Ordo : Lepidoptera

Famili : Pyralidae

Gejala

Ulat menggerek buah sampai ke daging buah, sehingga terlihat bekas lubang yang mengeluarkan getah seperti blendok, kadang-kadang tertutup dengan kotoran. Bagian buah yang terserang biasanya tampak pada bagian bawah dan apabila serangan parah buah akan busuk dan gugur. Buah yang peka terhadap serangan hama ini berumur 2-5 bulan dari jenis jeruk besar, manis dan *Navel orange* maupun siam terutama yang ditanam di dataran tinggi. Jenis keprok relatif tidak disukai namun bukan berarti tidak dapat terserang.



Gambar 10. Serangan penggerek buah pada pamelo (a), larva penggerek buah (b) dan serangan penggerek buah pada siam.

Bioekologi

Stadium hidup yang berperan sebagai hama adalah larvanya. Kupu betina meletakkan telur secara berkelompok, tersusun seperti genting pada separuh

bagian bawah kulit buah. Telur menetas dalam 5-7 hari. Ulat yang baru menetas berwarna kuning kemerahan panjang 2 mm, menjelang menjadi kepompong berubah menjadi hijau dengan panjang 16 mm. Ulat dewasa terbentuk dalam waktu 13-21 hari. Dengan perantaraan benang suternya, ulat-ulat ini turun, masuk dalam tanah pada kedalaman 1-2 cm menjadi kepompong berwarna coklat kemerahan dengan ukuran 14 mm. Setelah 10-11 hari berubah menjadi kupu-kupu dewasa. Kupu betina panjangnya 10-11 mm sedangkan kupu jantan 10 mm. Siklus hidup dari telur sampai dewasa berlangsung 29-39 hari. Di Indonesia hama ini terdapat di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan.

Fase kritis tanaman dan saat pemantauan populasi adalah pada saat tanaman berbuah, buah-buah berumur 2 bulan dengan ukuran diameter mulai 5-6 cm. Serangan berlanjut sampai buah berumur 3 bulan dan menjelang masak fisiologis.

Pengendalian

Untuk mencegah peletakan telur sebaiknya dilakukan pembungkusan pada buah (jeruk besar), memetik buah jeruk yang terserang kemudian dibenam dalam tanah atau dibakar. Pengendalian cara ini biasanya dilakukan sekaligus untuk mengendalikan lalat buah dan puru buah. Pengendalian dengan insektisida dilakukan sebelum telur menetas yaitu saat buah umur 2-5 bulan sehingga larva yang baru keluar akan segera mati sebelum sempat menggerek.

Di alam, populasi hama ini dikendalikan oleh parasit telur *Trichogramma nana* (16%). Pemanfaatan parasitoid ini dilakukan pada saat yang tepat dengan pelepasan dari hasil perbanyakan masal yang sudah banyak dilakukan.

8. Lalat Buah (*Bactrocera* spp.)

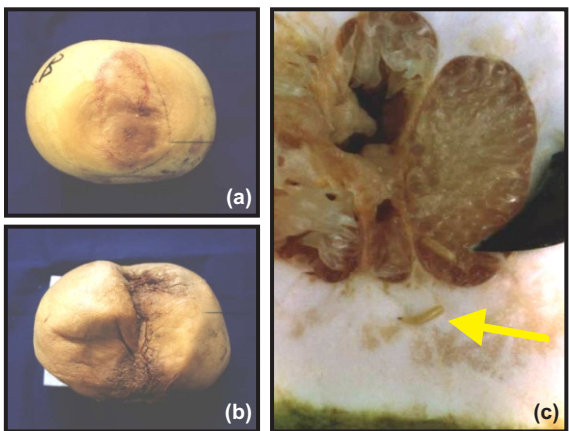
Ordo : Diptera

Famili : Tephritidae

Gejala

Serangan lalat buah ditemukan terutama pada buah yang hampir masak. Gejala awal ditandai dengan noda/titik bekas tusukan ovipositor (alat peletak telur) lalat betina saat meletakkan telur ke dalam buah. Selanjutnya karena aktivitas hama di dalam buah, noda tersebut berkembang menjadi meluas. Larva makan daging buah sehingga menyebabkan buah busuk sebelum masak. Apabila dibelah pada daging buah terdapat belatung-belatung kecil yang biasanya meloncat apabila tersentuh. Kerugian yang disebabkan oleh hama ini mencapai 30-60%.

Kerusakan yang ditimbulkan oleh larvanya akan menyebabkan gugurnya buah sebelum mencapai kematangan yang diinginkan. Hal ini sangat merugikan karena dapat menghambat peningkatan produksi dan mutu buah. Pada buah yang terserang biasanya terdapat lubang kecil di bagian tengah kulitnya.



Gambar 11. Serangan lalat buah pada pamelu (a, b) dan larva pada daging buah (c).

Bioekologi

Dalam siklus hidupnya lalat buah mempunyai 4 stadium hidup yaitu telur, larva, pupa dan dewasa. Lalat buah betina memasukkan telur kedalam kulit buah jeruk atau di dalam luka atau cacat buah secara berkelompok. Lalat buah betina bertelur ± 15 butir. Telur berwarna putih transparan berbentuk bulat panjang dengan salah satu ujungnya runcing. Larva lalat buah hidup dan berkembang di dalam daging buah selama 6-9 hari. Larva dapat dilihat apabila buah yang terserang dibelah, sehingga terlihat belatung-belatung kecil dengan ukuran 4-10 mm yang biasanya meloncat apabila disentuh. Larva mengorek daging buah sambil mengeluarkan enzim perusak atau pencernaan yang berfungsi melunakkan daging buah sehingga mudah diisap dan dicerna. Enzim tersebut diketahui yang mempercepat pembusukan, selain bakteri pembusuk yang mempercepat aktivitas pembusukan buah.

Jika aktivitas pembusukan sudah mencapai tahap lanjut, buah akan jatuh ke tanah. Bersamaan dengan masaknya buah, larva lalat buah siap memasuki tahap pupa, larva masuk dalam tanah dan menjadi pupa. Pupa berwarna kecoklatan berbentuk oval dengan panjang 5 mm.

Lalat dewasa pada umumnya berwarna merah kecoklatan, dada berwarna gelap dengan 2 garis kuning membujur dan pada bagian perut terdapat garis melintang. Lalat betina ujung perutnya lebih runcing dibandingkan lalat jantan. Siklus hidup dari telur menjadi dewasa berlangsung $\pm 16-24$ hari. Fase kritis tanaman yaitu pada saat tanaman mulai berbuah terutama pada saat buah menjelang masak.

Lalat buah yang mempunyai ukuran tubuh relatif kecil dan siklus hidup yang pendek peka terhadap lingkungan yang kurang baik. Suhu optimal untuk perkembangan lalat buah $\pm 26^{\circ}\text{C}$, sedangkan kelembaban relatif sekitar 70%. Kelembaban tanah sangat berpengaruh terhadap perkembangan pupa. Kelembaban tanah yang sesuai untuk stadia pupa adalah 0-9%. Cahaya mempunyai pengaruh langsung

terhadap perkembangan lalat buah. Lalat buah betina akan meletakkan telur lebih cepat dalam kondisi yang terang, sebaliknya pupa lalat buah tidak akan menetas apabila terkena sinar.

Lalat buah pada jeruk paling banyak menyerang pada pamelo (*Citrus grandis*) dan sedikit yang menyerang jeruk manis (*C. sinensis*) maupun keprok (*C. reticulata*) dan siam (*C. suhuensis*). Pada pamelo serangan lalat buah kadang-kadang bersamaan dengan serangan penggerek buah *Citripestis sagitiferella*, sehingga agak sulit membedakan serangan tersebut. Lalat buah yang menyerang jeruk pada pamelo dan jeruk manis sudah diidentifikasi sebagai *B. carambolae* dan *B. papayae*. Sedangkan yang menyerang siam belum teridentifikasi. Fase kritis tanaman dan saat pemantauan populasi adalah saat buah menjelang masak. Hama ini banyak ditemukan di sentra-sentra produksi jeruk seperti di Sumatera Utara dan Jawa Timur.

Pengendalian

Lalat buah dapat dikendalikan dengan berbagai cara mulai dari mekanis, kultur teknis, biologi dan kimia. Di alam lalat buah mempunyai musuh alami berupa parasitoid dari genus *biosteres* dan *opius* dan beberapa predator seperti semut, sayap jala *Chrysopidae* va. (ordo *Neuroptera*) kepik *Pentatomide* (ordo *Hemiptera*) dan beberapa kumbang tanah (ordo *Coleoptera*). Peran musuh alami belum banyak dimanfaatkan mengingat populasinya yang rendah dan banyaknya petani yang mengendalikan hama menggunakan insektisida. Parasitoid dan predator ini lebih rentan terhadap insektisida daripada hama yang diserangnya.

Cara mekanis untuk mengendalikan lalat buah adalah dengan pengumpulan dan pemungutan sisa buah yang tidak dipanen terutama buah sotiran untuk menghindarkan hama tersebut menjadi inang potensial, akan menjadi sumber serangan berikutnya. Pengendalian mekanis dilakukan juga dengan mengumpulkan buah yang busuk atau sudah

terserang kemudian ditanamkan ke dalam tanah atau dibakar. Pembungkusan buah mulai umur 1,5 bulan untuk mencegah peletakan telur (oviposisi), merupakan cara mekanis yang paling baik untuk diterapkan sebagai antisipasi terhadap serangan lalat buah.

Pengendalian secara kultur teknis dapat dilakukan dengan pengolahan tanah (membalik tanah) di bawah pohon/tajuk tanaman dengan tujuan agar pupa terangkat ke permukaan tanah sehingga terkena sinar matahari dan akhirnya mati.



Gambar 12a. **Pengendalian lalat buah dengan perangkap.**



Gambar 12b. **Pengendalian lalat buah dengan pembungkusan buah.**

Pengendalian dengan cara kimia dilakukan dengan menggunakan senyawa perangkap/atraktan yang dikombinasikan dengan insektisida. Senyawa yang umum digunakan adalah Methyl Eugenol.

Caranya dengan meneteskan pada segumpal kapas sampai basah namun tidak menetes, ditambah dengan insektisida dan dipasang pada perangkat yang sederhana, modifikasi dari model perangkat Stiener. Alat perangkat terbuat dari dari botol bekas air minum mineral yang lehernya berbentuk kerucut atau toples plastik. Perangkat dipasang dekat pertanaman atau pada cabang atau ranting tanaman jeruk. Pemasangan dilakukan sejak buah pentil (umur $\pm 1,5$ bulan) sampai panen. Pemberian cairan atraktan diulang setiap 2 minggu sampai 1 bulan. Setiap satu hektar dapat dipasang 15-25 perangkat.

9. Puru Buah (*Prays spp.*)

Ordo : Lepidoptera

Famili : Yponomeutidae

Gejala

Prays endocarpa menyerang buah-buah muda dan meninggalkan bekas berupa puru-puru atau tonjolan-tonjolan pada buah dengan lubang bergaris tengah 0,3-0,5 cm pada bekas serangan. Seiring dengan perkembangan buah, pada puru-puru buah tersebut terdapat lubang yang menyebabkan kualitas buah menjadi rendah. Bunga yang terserang parah menjadi rontok atau gugur. Buah-buah yang banyak diserang biasanya dari jenis jeruk yang berkulit tebal seperti jeruk manis, jeruk besar dan *Grape fruit*, namun diketahui pada jeruk nipis juga ada yang terserang. Kerugian karena serangan hama ini berkisar antara 10-20%.

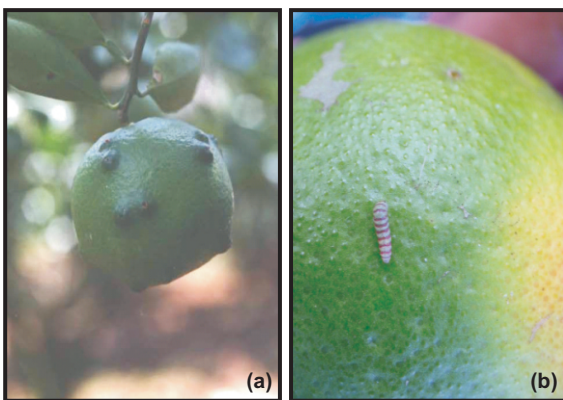
Bioekologi

Telur *Prays citri* berukuran 0,1-0,2 mm, warna transparan, kuning diletakkan induknya malam hari pada kuncup bunga dan pada kulit buah muda. Kemudian menetas menjadi larva/ulat yang berwarna

hijau muda dengan kepala coklat panjang 5 mm. Larva masuk ke dalam kulit buah dan tetap tinggal sampai pupa. Stadium ulat berlangsung selama 3 minggu. Pupa berwarna coklat berukuran 5-5,5 mm, berada dalam bunga, kulit bunga atau bagian-bagian tanaman yang tersembunyi. Stadium dewasa berupa kupu, keluar dari pupa dengan meninggalkan bekas lubang pada puru-puru di bagian tanaman tempat pupa tinggal. Hama ini diketahui banyak menyerang di Sumatera dan Jawa.

Kupu-kupu *P. endocarpa* berwarna abu-abu kemerahan, panjang 5 mm dan meletakkan telur secara berserakan di bagian kulit buah muda pada malam hari. Telur menetas 4 hari kemudian dan ulat yang terbentuk menggerek kulit buah jeruk serta hidup di dalamnya. Kepompong berwarna merah abu-abu, panjang 4,5-5 mm. Siklus hidup dari telur hingga menjadi kupu-kupu dewasa berlangsung selama 29 hari.

Fase kritis tanaman dan saat pemantauan populasi adalah pada saat tanaman jeruk mulai berbunga karena larva akan masuk ke dalam kuncup-kuncup bunga atau pada kulit buah-buah muda.



Gambar 13. Serangan Puru buah (*Prays endocarpa*) pada jeruk manis (a) dan larva puru buah (b).

Pengendalian

Pengendalian sedini mungkin dapat dilakukan dengan membungkus buah untuk mencegah kerusakan. Buah yang sudah terserang dipetik dan ditanamkan ke dalam tanah. Pemanfaatan musuh alami juga dapat dilakukan untuk mengendalikan hama ini yaitu dengan parasit *Agenniaspis* sp. dan *Euderus malayensis* terutama di daerah teduh dan lembab. Pengendalian secara kimia pada saat telur menetas sehingga ulat yang keluar dari telur akan segera mati sebelum menggerok.

10. Kutu Dompolan (*Planococcus citri*)

Ordo : Homoptera

Famili : Pseudococcidae

Gejala

Kutu menyerang tangkai dan pangkal buah, meninggalkan bekas berwarna kuning kemudian kering sehingga banyak buah yang gugur. Pada bagian yang terserang tampak dipenuhi oleh kutu-kutu putih seperti kapas. Kerugian yang ditimbulkan adalah pertumbuhan yang terhambat, produksi menurun karena buah rontok.

Bioekologi

Kutu dewasa berbentuk oval, datar, berwarna kuning kecoklatan, kuning muda atau kuning tua, panjang 3-4 mm, lebar 1,5-2 mm. Badan serangga lunak ditutupi lapisan lilin. Di sepanjang tepi badan kutu terdapat duri-duri dari bahan semacam lilin yang jumlahnya 14-18 pasang. Seekor betina mampu bertelur 300 butir, diletakkan pada bagian tanaman dan berlangsung antara 2-17 hari. Populasi kutu dompolan meningkat pada musim kemarau, terutama bila kelembaban nisbi pada siang hari dibawah 75%. Larva dari telur-telur yang menetas berwarna kuning pucat, hijau atau merah tua

tergantung stadiumnya, bergerak meninggalkan induknya dan mencari tempat di bagian tanaman lain. Kutu ini menyukai tempat yang agak teduh tetapi tidak terlalu lembab, mudah tersebar oleh angin dan hujan.

Kutu yang menyerang mengeluarkan embun madu yang mendatangkan jamur, jelaga sehingga fotosintesa terhambat.

P. citri sangat menyukai buah jeruk yang masih muda dan dapat pula menyerang pucuk-pucuk. Populasi akan meningkat di musim kemarau dan akan menurun pada musim hujan. Oleh karena itu periode tersebut merupakan fase kritis dan perlu dilakukan pemantauan.



Gambar 14. Kutu dampolan pada daun (a) dan bekas serangannya pada buah (b).

Pengendalian

Populasi kutu di alam dikendalikan oleh keberadaan musuh alami seperti predator *Scymnus apiciflavus*, *S. roepkei*, *Brumus suturalis*, *Coccinella repanda*, *Coccodiplosis smithi* dan parasit *Anagrus greeni*, *Leptomastix trilogifasciatus*. Pengendalian secara mekanis dilakukan dengan mengatur kepadatan tajuk tanaman agar tidak terlalu rimbun dan saling menaungi sehingga cahaya matahari bisa masuk ke dalam tajuk dan mencegah berpindahnya kutu. Pengendalian secara kimia dengan insektisida dilakukan secara selektif.

11. Kumbang Pemakan Daun (*Maleuterpes dentipes*)

Ordo : Coleoptera

Famili : Buprestidae

Gejala

Kumbang dewasa umumnya menyerang daun-daun tua pada ranting atau dahan bagian bawah dengan meninggalkan lubang-lubang bekas gerakan. Kumbang tidak menyerang daun-daun muda. Serangan berat mengakibatkan daun gugur dan ranting-ranting muda mati. Larva menyerang kulit akar muda sehingga tinggal bagian kayunya. Pada perakaran yang lebih tua serangan meninggalkan bekas lubang-lubang kecil.

Bioekologi

Seekor betina dapat bertelur 280 butir yang diletakkan dalam tanah sedalam 3-5 cm secara berkelompok, tiap kelompok $\pm$ 25 butir. Telur berbentuk bulat berukuran 0,3 mm, berwarna putih, kemudian berubah menjadi kuning kemerahan. Telur akan menetas menjadi larva setelah 19 hari. Larva muda berukuran 2 mm, larva dewasa 4 mm, berwarna

putih dengan kepala hitam tanpa kaki. Stadium larva berlangsung selama 59 hari. Kepompong tinggal dalam tanah sedalam 2-40 cm, berwarna putih kemudian berkembang menjadi kuning jingga dengan panjang 4 mm. Setelah 12 hari kepompong memasuki stadium dewasa yang berbentuk kumbang berwarna abu-abu dengan bercak-bercak hitam, panjang 3-3,5 mm. Kumbang jantan bertanduk, sedangkan yang betina tidak bertanduk. Siklus hidup dari telur sampai menjadi kumbang dewasa berkisar 83-97 hari, biasanya dalam 1 tahun terdapat 4 generasi.



Gambar 15. **Kumbang pemakan daun (a) dan bekas serangannya pada daun jeruk (b).**

Kumbang menyukai tempat yang teduh dan lembab, populasi tertinggi umumnya terjadi pada akhir musim hujan atau awal musim kemarau. Kumbang ini merupakan problem pada pertanaman jeruk di dataran tinggi. Pada siang siang hari kumbang aktif di bawah pohon atau di dalam tanah sedangkan pada sore hari aktif menggerok daun-daun tua, kulit-kulit ranting muda atau kadang-kadang kulit buah.

Pengendalian

Pengendalian akan lebih efektif apabila dilakukan dengan memadukan beberapa cara, antara lain dengan membuang atau membakar bagian perakaran yang telah terserang, karena telur dan larva atau kepompong berdiam pada bagian-bagian yang terserang tersebut. Selain itu, lingkungan perakaran perlu dijaga agar tidak terlalu lembab, serta penggunaan insektisida perlu dipilih yang selektif yang aplikasinya disiramkan pada tanah di sekitar batang.

12. Ulat Daun (*Papilio* sp.)

Ordo : Lepidoptera

Famili : Papilionidae

Gejala

Hama ini menyerang tanaman dengan memakan daun terutama pada saat masih muda. Tunas yang terserang, biasanya kelihatan tinggal tangkai daunnya saja dan bahkan sampai habis dimakan ulat ini.

Bioekologi

Kupu-kupu betina meletakkan telur pada daun jeruk lebih kurang 4-9 butir. Stadia ulat berlangsung selama 20 hari, stadia pupa selama 13 hari. Fase kritis saat pemantauan populasi

dilaksanakan pada daun-daun muda terutama pada pembibitan karena sangat mempengaruhi pertumbuhan berikutnya.



Gambar 16. Telur dan larva (a, b) ulat daun *Papilio* sp.

Pengendalian

Monitoring dilakukan pada tunas-tunas muda (telur), daun muda untuk larva dan daun tua untuk stadia kepompong. Pengendalian dilakukan secara mekanis apabila populasinya sedikit yaitu dengan cara membuang telur atau larva yang ada. Apabila populasinya tinggi dapat dilakukan penyemprotan dengan insektisida yang bersifat kontak.

IV. PENYAKIT PENTING PADA TANAMAN JERUK

1. CVPD (*Citrus Vein Phloem Degeneration*)

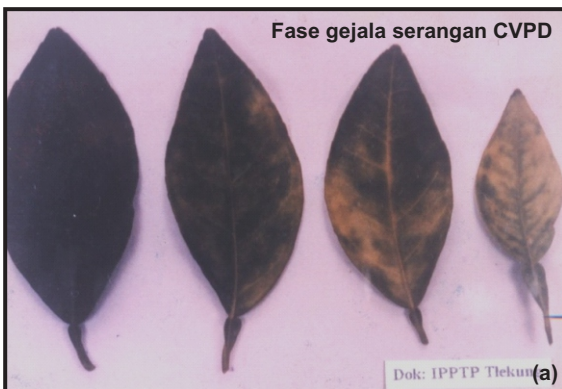
Patogen: *liberibacter asiaticus* (bakteri gram negatif)

Gejala

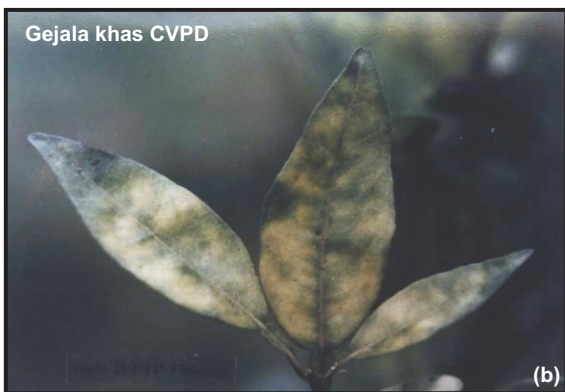
Identifikasi gejala serangan penyakit CVPD di lapang perlu dilakukan pada beberapa gejala yang muncul bersamaan pada bagian-bagian tanaman sebagai berikut :

- a. Gejala khas CVPD adalah belang-belang kuning (*blotching*) tidak merata mulai berkembang pada bagian ujung tanaman (pertumbuhan baru) pada daun yang ketuaannya sempurna, bukan pada daun muda atau tunas. Pengamatan gejala sebaiknya dilakukan pada permukaan atas dan bawah. Gejala belang-belang pada bagian atas sama dengan bagian bawah. Pada gejala lanjut daun menjadi lebih kaku dan lebih kecil, tulang daun utama dapat tetap hijau atau menjadi berwarna kuning.
- b. Gejala pada tanaman muda, ditandai dengan kuncup yang berkembang lambat, pertumbuhannya mencuat ke atas, daun menjadi lebih kecil dan ditemukan gejala khas CVPD yaitu blotching, mottle, belang-belang kuning berpola tidak teratur pada helai daun yang agak berbeda dengan gejala defisiensi hara Zn, Mn, Fe atau Mg.
- c. Gejala pada tanaman dewasa sering bervariasi, yaitu :
 - ♦ Gejala greening sektoral, diawali dengan munculnya gejala blotching pada cabang-cabang tertentu, diiringi dengan pertumbuhan tunas air lebih banyak dari tanaman normal di luar musim pertunasan. Daun-daun pada cabang sakit menjorok ke atas seperti sikat.

- ♦ Pada gejala berat, daun bisa menguning seluruhnya (seperti defisiensi N) dan terjadi pengerasan tulang daun primer dan sekunder yang dikenal sebagai *Vein crocking*, sementara itu secara keseluruhan daun menjadi lebih kaku dan menebal. Gejala ini merupakan indikator adanya kerusakan lebih berat pada pembuluh angkut atau phloem.
 - ♦ Pada pohon yang sudah berproduksi, menyebabkan buah-buah pada cabang-cabang terinfeksi menjadi lebih kecil, tidak simetris (*lop sided*). Kadang-kadang ditemukan buah *red nose* (warna orange pada pangkal buah) terutama di tempat-tempat yang terlindung dari sinar. Buah terserang bijinya *abortus* dan rasanya asam.
- d. Pada beberapa kasus misalnya temperatur rendah, varietas berbeda, konsentrasi *L. asiaticus* rendah (*symptomless*) defisiensi hara atau komplek, dengan gejala penyakit lain menyebabkan ekspresi gejala di lapang tidak jelas. Apabila gejala khas di lapang tidak ditemukan, maka diperlukan alat bantu untuk memastikan penyebabnya. Alat bantu tersebut dikenal dengan indeksing. Indeksing dapat dilakukan dengan pemeriksaan melalui tanaman indikator, dengan uji serologi ELISA (*Enzym Linked Immunosorbent Assay*), DIBA (*Dot Immono Blot Assay*) atau dengan uji dengan PCR (*Polymerase Chain Reaction*).



Gejala khas CVPD



(b)

Greening sektoral

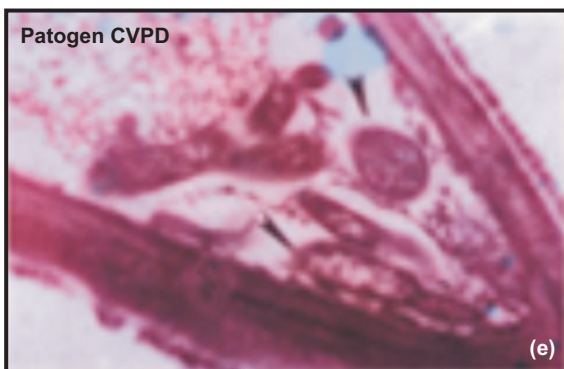


(c)

Gejala CVPD mirip Zn pada jeruk K. Mandarin



(d)



Gambar 17. Beberapa gejala penyakit CVPD dan patogen penyebabnya (a-e).

Bioekologi

Bakteri patogen mempunyai bentuk pleomorfik (beberapa bentuk). Bentuk batang panjang yang sedang tumbuh berukuran 100-250 x 500-2.500 nm, yang berbentuk spherical (membulat) diameternya 700-800 nm. Bakteri ini tidak dapat dikulturkan. *L. asiaticus* hidup dalam jaringan floem mengakibatkan sel-sel floem mengalami degenerasi sehingga menghambat tanaman dalam menyerap nutrisi. Penyebaran ke bagian tanaman lain tergolong lambat, meskipun bakteri hidup dalam floem. Gejala baru terlihat 4-6 bulan setelah tanaman terinfeksi. Bahkan di lapang, gejala terlihat jelas setelah 1-3 tahun. Penyebaran CVPD secara geografis dari satu daerah ke daerah lain atau ke kebun lain melalui bahan tanaman terinfeksi yaitu mata-tempel atau bibit terinfeksi. Sedangkan penyebaran di dalam kebun antar tanaman biasanya melalui vektor *Diaphorina citri* atau mata-tempel yang terinfeksi. Tipe hubungan patogen dalam tubuh vektor bersifat persisten, sirkulatif dan non propagatif, artinya jika vektor CVPD telah mengandung *L. asiaticus* maka jika kondisinya ideal selama hidupnya akan terus mengandung bakteri, tetapi tidak diturunkan pada anaknya. Vektor dapat menularkan pada tanaman

sehat 168-360 jam setelah menghisap bakteri. Penularan melalui alat-alat pertanian terkontaminasi perlu diwaspadai seperti yang dilaporkan di Thailand.

Sebaran geografis penyakit ini sangat luas terdapat pada hampir di semua sentra jeruk di Jawa, Bali, Sumatera, Sulawesi, dan NTB. Kalimantan yang selama ini bebas, mulai dicurigai tercemar juga. Penyakit ini ditemukan di daerah dengan ketinggian rendah (10 m dpl.) Sampai ketinggian 1.000 m dpl. Sebagian besar varietas komersial peka terhadap penyakit ini. Varietas jeruk besar dan Konde Purworejo toleran.

Pengendalian

Rakitan teknologi pengendalian penyakit CVPD pada jeruk telah diformulasikan dalam bentuk Pengelolaan Terpadu Kebun Jeruk Sehat (PTKJS). Strategi tersebut meliputi 5 komponen teknologi yang harus diterapkan secara utuh dan tidak bisa dipisahkan satu dengan lainnya, yaitu :

- ♦ Penggunaan bibit jeruk berlabel bebas penyakit.
- ♦ Pengendalian serangga penular CVPD (*D. citri*) secara cermat.
- ♦ Sanitasi kebun secara konsisten.
- ♦ Pemeliharaan tanaman secara optimal.
- ♦ Koordinasi penerapan teknologi pengelolaan kebun dalam suatu wilayah target pengembangan.

Pengendalian penyakit CVPD dengan PTKJS dapat dibaca pada buku panduan teknis seri 01. Tanaman jeruk di Blok Fondasi harus diindeksing dan dimonitor secara rutin. Indeksing pohon induk terhadap penyakit CVPD harus dilakukan tiap tahun sekali. Indeksing CVPD dilakukan dengan metode tanaman indikator Madame Vinous dan *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Monitoring Blok Fondasi dilakukan dengan mengamati gejala visual yang dicurigai serta mengamati vektornya. Tidak boleh ada 1 ekor pun *D. citri* pada tiap tanaman di Blok Fondasi.

2. Tristeza

Patogen : Virus Tristeza Jeruk (*Citrus Tristeza Virus* = CTV)

Gejala

Gejala infeksi pada tanaman berupa kerusakan pada jaringan pembuluh tapis (*floem*), terlihat adanya lekukan atau celah-celah memanjang pada jaringan kayu pada batang, cabang atau ranting (*stem pitting*) dan gejala pemucatan tulang daun (*vein clearing*) berupa garis-garis putus atau memanjang pada tulang daun yang tembus cahaya, 2 minggu sampai 2 bulan setelah terinfeksi. Pertumbuhan tanaman menjadi merana, kerdil dan daun kecil-kecil. Kadang-kadang muncul gejala daun kecil kaku serta tepinya melengkung keatas (*cupping*). Gejala lain yang dapat muncul adalah “*vein crocking*”.

Bioekologi

Virus Tristeza jeruk berbentuk benang lentur yang panjang. Termasuk dalam kelompok closterovirus, mempunyai ukuran $\pm 12 \times 2.000$ nm. Ditemukan 3 strain yang menyebabkan gejala berbeda, yaitu :

Strain 1 : menyebabkan nekrosis floem (*phloem nekrosis*) : jeruk nipis.

Strain 2 : menyebabkan lekuk batang memanjang (*stem pitting*) : jeruk manis.

Strain 3 : menyebabkan bibit menguning (*seedling yellow*) : *Sour orange*, *Grapefruit*.

Penularan secara alami di lapang dapat terjadi melalui tunas mata-tempel terinfeksi dan dengan perantaraan kutu daun aphid. Ada 4 spesies aphid yang berperan, yaitu *Toxoptera citricidus*, *T. Aurantii*, *Aphids gossypii*, *A. citricola*. Pada *T. citricidus* diketahui virus melekat pada stilet (alat penghisap). Kutu daun ini sudah dapat menularkan virus jika menghisap tanaman sakit selama 5 detik dengan inkubasi 5 detik. Penularan secara efektif terjadi bila

27 ekor aphid secara bersama-sama menularkan pada tanaman sehat. Hubungan virus dalam tubuh vektor bersifat non persisten, artinya efektivitasnya terjadi dalam waktu singkat. Pada keadaan lapang dimana populasi *T. citricidus* sangat dominan, kemungkinan mencegah penyebaran CTV sangat kecil, meskipun berasal dari tanaman bebas penyakit.

Penyakit Tristeza menyebar hampir di seluruh sentra jeruk di Sumatera, Jawa, Bali, Riau, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah dan Kalimantan Timur. Jenis jeruk yang peka terhadap CTV adalah jeruk manis, jeruk besar, batang-bawah JC dan siam. Jenis jeruk keprok termasuk toleran. Tanaman Jeruk di BF (Blok Fondasi) dan BPMT (Blok Penggandaan Mata Tempel) yang paling peka terhadap infeksi ulang CTV adalah siam Pontianak, siam Lumajang, Manis VLO (*Valencia late orange*) dan Manis WNO (*Washington Navel Orange*).

Pengendalian

Pada kondisi dimana vektor dominan, pengendalian CTV yang dilakukan adalah dengan pengendalian vektornya dan penggunaan batang-bawah toleran. Vektor serangga dapat dikendalikan menggunakan insektisida jenis Dimethoate, Monocrotophos, Methidation atau Phosmaphamidon. Di Blok Fondasi tidak boleh ada 27 ekor atau lebih aphid yang menyerang tiap tanaman jeruk. Pengawasan dengan cara memasang perangkap kuning sangat membantu dan dapat diamati setiap hari. Batang-bawah JC yang biasanya digunakan di Indonesia termasuk toleran terhadap CTV. Sebagai sumber mata-tempel, pembibitan bebas penyakit tanaman di BF perlu dimonitor dan diperiksa secara periodik kelayakannya sebagai bahan tanaman yang akan digunakan. Pemeriksaan tersebut disebut indeksing.

Indeksing CTV rutin dilakukan di BF setiap setahun sekali, karena peluang infeksi ulang lebih besar dibanding penyakit yang tidak tular vektor. Indeksing dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu :

1. Dengan tanaman indikator jeruk nipis.
2. Dengan uji Elisa (*Enzym linked Immunosorbent Assay*).

Alternatif yang banyak ditempuh negara-negara penghasil jeruk seperti Brazil saat ini adalah preimunisasi, yaitu usaha menginfeksi tanaman sehat dengan strain lemah virus CTV. Guna mencegah penularan ulang virus tersebut melalui aphid. Di Indonesia telah ditemukan beberapa strain lemah CTV yang berpotensi, namun penelitian-penelitian yang mantap masih perlu dilakukan sebelum metode ini dapat diterapkan di lapang.



Gambar 18. Gejala penyakit Tristeza.

3. Puru Berkayu

Patogen: Virus Vein Enation Jeruk (*Citrus Vein Enation Virus* = CVEV)

Gejala

Penyakit puru berkayu mempunyai dua gejala sesuai dengan namanya yaitu *Vein enation* biasanya ditemukan pada jeruk nipis atau *Sour orange*. Gejala kedua *Woody gall* terutama terjadi pada batang-bawang *Rough lemon*. Pada tanaman jeruk nipis, infeksi CVEV menyebabkan munculnya tonjolan atau puru kecil (*enation*) yang tersebar tidak teratur pada tulang daun di permukaan bawah daun. Gejala ini berukuran kecil, mulai tampak pada daun-daun muda pada 2-3 bulan sejak penularan. Gejala tersebut semakin jelas bila daun menjadi tua. Pada tanaman terinfeksi, gejala tonjolan-tonjolan ini biasanya terjadi pada sebagian atau seluruh daun. *Woody gall* adalah gejala puru-puru atau tonjolan-tonjolan di bagian batang dan akar. Awal terbentuknya kadang-kadang pada duri, apabila membesar hampir melingkari batang tanaman terjadi sekitar 6 bulan atau lebih sejak tertular. Mula-mula tonjolan berukuran kecil berwarna hijau pucat kemudian berkembang melebar dan membesar tak beraturan.

Di pembibitan, *Woody gall* cukup membahayakan apabila batang-bawah terinfeksi sebelum penyambungan. Biasanya kerusakan mekanis yang disebabkan penyambungan, jaringan pembentuk puru akan berkembang pada bidang pertautan sehingga menghambat pertumbuhan batang-atas.

Bioekologi

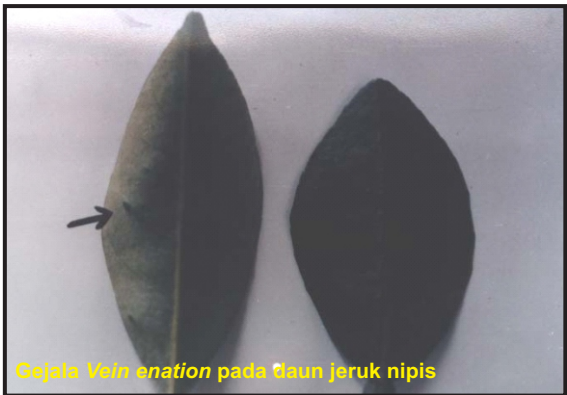
Penyakit ditemukan di Jawa Tengah, Jawa Barat dan Sulawesi Selatan. Virus dapat menular dengan perantara kutu daun *T. Citricidus*, *Aphid gossypii* dan *Myzus persicae* atau melalui kegiatan

perbanyak. Pembentukan bintil pada tanaman sakit disebabkan karena jaringan xylem membesar secara luar biasa, akibat rangsangan luka baik mekanis atau proses tumbuh tanaman. *Rough lemon*, *Sour orange*, *Mexican lime*, jeruk manis dan jeruk masam rentan terhadap penyakit ini. Gejala *Woody gall* baru terlihat biasanya setelah tanaman berumur 10 tahun sehingga ada resiko bahwa patogen sudah menyebar sampai ke mata-tempel.

Pengendalian

Penyakit ini termasuk sulit disembuhkan. Pencegahan merupakan langkah paling aman yaitu dengan menggunakan mata-tempel atau bibit bebas penyakit serta pengendalian vektor seperti pada kutu daun. Indeksing tanaman pada BF (Blok Fondasi) untuk menguji puru berkayu ini biasanya menggunakan uji dengan tanaman indikator. Tanaman indikator yang direkomendasikan adalah jeruk nipis.





Gambar 19. Gejala penyakit puru berkayu.

4. *Exocortis*

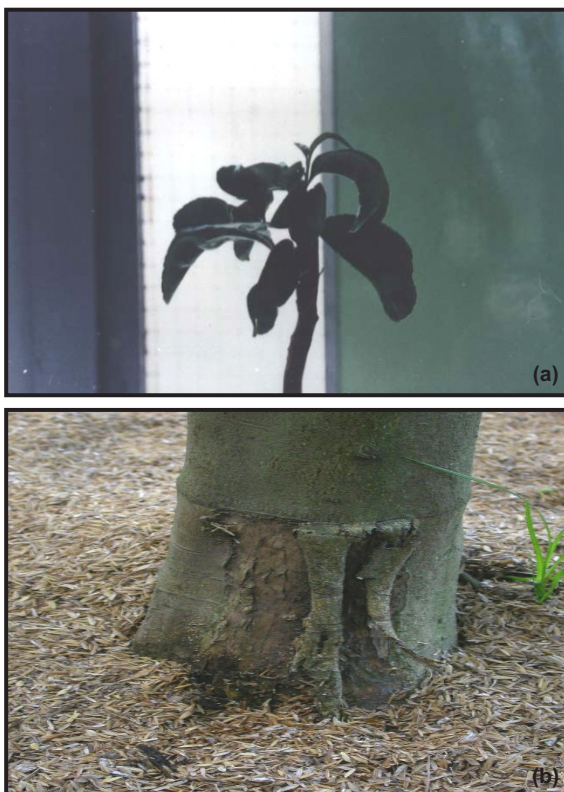
Patogen : *Citrus Exocortis Viroid* (CEV)

Gejala

Viroid *Exocortis* umumnya tidak menyebabkan gejala yang jelas pada sebagian besar varietas jeruk termasuk keprok dan manis dengan batang-bawah JC atau RL. Pertumbuhan tanaman yang terinfeksi berat biasanya terhambat/kerdil. Pada tanaman jeruk yang disambung pada jeruk *Trifoliata* seperti *Citrangle*, *Rangpur lime* dan beberapa hibrida jeruk nipis, gejala penyakit terjadi pada bagian batang-bawah yang tampak di atas permukaan tanah, yaitu kulitnya bersisik-sisik tak beraturan dan

sebagian terlepas dari jaringan kayu. Sisik-sisik ini dapat menjalar ke perakaran dan dapat menyerang perakaran yang telah besar. Kadang-kadang keluar gom dibalik sisik tersebut. Gejala ini umumnya muncul setelah 2 tahun sejak penyambungan mata-tempel. Gejala penting lainnya adalah kerdil pada tanaman dengan batang-bawah *Trifoliata*.

Infeksi *Exocortis* menyebabkan ukuran batang dan tinggi tanaman berkurang diiringi dengan turunnya produksi, namun biasanya kualitas buah masih cukup tinggi. Pada jenis batang-bawah *Sweet orange* dan *Cleopatra mandarin*, *Exocortis* juga menyebabkan pohon kerdil, tetapi tidak menimbulkan sisik-sisik pada kulit.



Gambar 20. Gejala epinasti (a) dan gejala kulit bersisik dan terlepas dari jaringan kayu pada batang-bawah (b).

Bioekologi

Penyebaran penyakit ditemukan dipertanaman jeruk di Malang Jawa timur. Pada tanaman di BF dan BPMT yang sudah menggunakan bibit bebas penyakit dan sanitasi optimal tidak pernah dijumpai kasus terinfeksi ulang.

Viroid ini berada pada tanaman inang sebagai asam nukleat bebas tanpa selubung protein. Viroid dapat ditularkan secara mekanis melalui gunting pangkas atau pisau okulasi. Patogen ini dapat bertahan lama pada alat pertanian dalam kondisi kering. Di lapang, penularan dapat terjadi melalui pergesekan daun, akar atau melalui perbanyakan tanaman. Meskipun ada laporan, penularan *Exocortis* melalui biji, tetapi masih belum dibuktikan.

Pengendalian

Pengendalian dilakukan dengan menggunakan bibit bebas penyakit, dan batang-bawah bebas *Exocortis*. Untuk menentukan ada tidaknya infeksi *Exocortis* pada pohon induk, dapat dilakukan indeksing. Indeksing CVEV biasanya dilakukan dengan uji tanaman indikator. Tanaman indikator yang direkomendasikan adalah *Etrog citron* 861-S-1. Gejala pada tanaman indikator ini adalah daun menggulung sepanjang tulang daun utama yang disebut gejala epinasti., bercak mengering pada tangkai daun, tulang daun tengah, ujung daun serta kulit ranting, 2-4 bulan setelah penularan. Tanaman indikator alternatif yang dapat digunakan adalah tanaman *Gynura* (*Gynura* sp.) dan tomat varietas *Angela gigante*. Tanaman ini merupakan tanaman semusim yang menunjukkan gejala daun menggulung, keriting dan kaku.

Tanaman jeruk di BF, BPMT, dan pembibitan harus menggunakan pisau okulasi dan gunting pangkas yang selalu disterilkan pada saat akan dipergunakan. Caranya dengan mencelupkan atau mengusapkan dalam natrium hypoklorit 1-2% (misalnya Clorox atau Bayclin) atau dengan alkohol

70%. Agar tidak terjadi karat, sebaiknya pisau tersebut dinetralisis dengan mencuci dalam larutan cuka (1:3 air) kemudian ditambahkan minyak yang dapat larut dalam air.

5. Psorosis

Patogen: *Citrus Psorosis Virus* (CPsV) atau *Rimocortius psorosis*

Gejala

Virus Psorosis dapat menyerang hampir semua varietas jeruk, hybrid-hibridnya dan beberapa kerabat jeruk. Gejala umumnya jelas terlihat pada jeruk manis dan mandarin terinfeksi dengan ciri-ciri *Vein flecking*, *Concave gum*, *Blind pocked*, *Crinkly leaf* dan *infections variegation*. *Vein flecking* merupakan gejala penyakit pada daun muda berupa titik-titik kecil pucat/bercak di sekeliling tulang daun utama berbentuk zig-zag seperti daun sukun. *Concave gum* merupakan gejala flecking pada daun muda dan depresi pada batang atau cabang. Mula-mula kulit pecah dan gom keluar akibatnya bagian kayu tidak berkembang. Pada tanaman muda gejala biasanya tidak terlihat jelas (*symptom less*). Pada tanaman jeruk di lapang Psorosis menyebabkan gejala pengelupasan kulit batang dan cabang yang disebut *Bark scalling*, 6-12 bulan setelah penularan. Gejala *Concave gum* yaitu pertumbuhan cabang menyimpang, membentuk kantong-kantong gum memanjang. *Blind pocket* yaitu gejala klorosis daun, lekukan memanjang sejajar dengan batang. Kadang-kadang tanaman kerdil.

Bioekologi

Ditemukan secara sporadis (terpencar) di Tejakula-Bali dan Jawa tengah tetapi saat ini sebagian besar jeruk di daerah tersebut telah dieradikasi.

Virus ini tidak ditularkan melalui vektor, tetapi secara mekanis atau kemungkinan dapat terbawa melalui biji. Kurang lebih 4,5% biji lemon di California tercemar virus Psorosis. Introduksi biji perlu lebih diwaspadai.



Gambar 21. Gejala penyakit Psorosis.

Pengendalian

Pengendalian preventif dengan menggunakan bibit jeruk bebas penyakit dan indeksing pada BF. Indeksing umumnya menggunakan tanaman indikator jeruk manis *Madame vinous*. Gejalanya

tampak sebagai kematian pada pucuk dan ranting muda (Shock). Daun yang tumbuh berikutnya bergejala *Vein flecking*. Gejala tampak 2-4 bulan setelah penularan dan hilang setelah 2 minggu.

Penggunaan batang-bawah toleran misalnya JC sangat dianjurkan dan dicegah penggunaan RL. Di California dilaporkan bahwa mengerok kulit dari luka baru dapat menghambat perkembangan penyakit.

Tanaman jeruk di BF, BPMT, dan pembibitan harus menggunakan pisau okulasi dan gunting pangkas yang selalu disterilkan pada saat akan dipergunakan. Caranya dengan mencelupkan atau mengusapkan dalam natrium hypoklorit 1-2% (misalnya Clorox atau Bayclin) atau dengan alkohol 70%. Agar tidak terjadi karat, sebaiknya pisau tersebut dinetralisis dengan mencuci dalam larutan cuka (1:3 air) kemudian ditambahkan minyak yang dapat larut dalam air.

6. Cachexia Xyloporosis

Patogen : *Citrus Cachexia Viroid* (CCaV)

Gejala

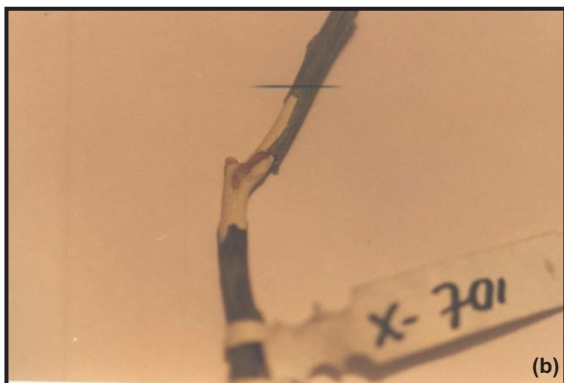
Sebagian besar spesies dan varietas jeruk dapat Sterinfeksi oleh viroid ini, tetapi umumnya tidak menunjukkan gejala. Tanaman yang terserang berat menjadi kerdil, daunnya klorotik dan kadang layu serta mengering, akhirnya mati. Kadang-kadang terdapat juga bergejala *stem pitting* dan terbentuknya kantong gom yang berhubungan dengan celah-celah. Varietas jeruk yang peka adalah *Tangelo orlando* dan *Mandarin Parson Special*.

Bioekologi

Penyakit ini tidak ditularkan melalui vektor maupun biji akan tetapi penularan dapat terjadi melalui penggunaan mata-tempel terinfeksi penyakit ini. Penularan penyakit dapat juga terjadi secara mekanis. Xyloporosis dan Cachexia berasal dari

Israel dan Florida dengan penyebab penyakit yang sama yaitu viroid.

Salah satu gejalanya adalah *stem pitting* yaitu celah pada bagian lapisan bawah kulit. *Stem pitting* merupakan gejala beberapa virus jeruk. Untuk membedakan dengan cara mengamati gelapnya warna kulit dan pembentukan kantong-kantong gom yang berhubungan dengan celah-celah.



Gambar 22. Bercak mengandung gum warna coklat (a) pada pertautan sambungan 1 th setelah infeksi (b).

Pengendalian

Pengendalian penyakit dengan cara preventif dengan bibit bebas penyakit dan Pengujian indeksing dengan tanaman indikator merupakan cara deteksi CCaV di BF. Tanaman indikator yang digunakan adalah *Mandarin Parson Special*. Gejalanya terekspresi sebagai bercak-bercak mengandung gum warna coklat pada batang minimal 1 tahun sejak penularan. Permukaan kulit muncul tonjolan-tonjolan membulat menyebabkan terjadinya lekukan ke dalam pada bagian kayu pada suhu optimal 35°C. Teknik baru yang dapat digunakan adalah dengan gel elektrophoresis yang dapat memperoleh hasil uji lebih singkat ± 2 bulan.

Pencegahan lainnya adalah sterilisasi alat-alat perbanyakan karena penularan penyakit ini dapat terjadi secara mekanis. Sterilisasi alat dilakukan dengan cara mencelup/mengusap ke dalam alkohol 70% atau Clorox.

7. Tatter Leaf

Patogen : *Citrus Tatter Leaf Virus* (CTLV)

Gejala

Gejala yang timbul pada daun berupa bercak-bercak menguning pada jeruk nipis (*Mexican lime*), *Citrus excelsa*, citrange dan hybrid *Trifoliata* lain yang terinfeksi. Daun-daun tanaman *Citrus excelsa* terinfeksi akan berbentuk tidak normal (deformasi), tetapi pada daun-daun yang tumbuh berikutnya gejala ini biasanya hilang, selanjutnya tanaman akan tetap tidak bergejala. Gejala bercak atau belang kuning serta perubahan bentuk daun dapat terjadi pada jeruk Citrange. Gejala tersebut akan tampak pada ranting dan cabangnya. Jeruk *Trifoliata* tergolong kebal (*immune*) atau sangat tahan terhadap CTLV, tetapi bila tanaman inang yang laten seperti jeruk manis disambungkan pada jeruk ini atau hibridnya seperti Troyer dan Carrizo kemudian

terinfeksi oleh virus ini, maka akan terjadi kerusakan pada bidang sambungan. Gejala berupa bercak-bercak coklat sepanjang bidang sambungan (*bud union crease*) sehingga batang sambungan mudah patah. Tanaman tersebut akan tumbuh kerdil dan daunnya menguning. Virus *Tatter leaf* dapat menginfeksi berbagai jenis jeruk, kultivar dan hibridnya. Jeruk manis, *Sour orange*, *Grape fruit*, Mandarin dan Lemon merupakan kelompok inang yang laten (terinfeksi tetapi tidak bergejala).



Gambar 23. Gejala deformasi pada daun akibat penyakit *Tatter leaf*.

Bioekologi

Virus ini endemis di kawasan Asia tetapi belum pernah ditemukan di Indonesia. Penularan terjadi melalui penyambungan dengan mata tempel sakit (terinfeksi). Penularan dicurigai dapat terjadi secara mekanis baik melalui gesekan atau alat-alat terkontaminasi.

Pengendalian

Pengendalian preventif dengan menggunakan bibit bebas penyakit, mewaspadaai masuknya materi tanaman baik berupa benih, bibit atau mata-tempel dari negara-negara di kawasan Asia. Untuk memastikan ada tidaknya virus ini dengan cara

indeksing pada pohon induk atau materi tanaman untuk perbanyakan. Indeksing dapat dilakukan dengan tanaman indikator jenis *Citrus excelsa*, *Troyer*, *Carrizo*, *citrangle* (*Poncirus trifoliata* x *Citrus sinensis*) atau jeruk nipis. Gejala pada *C. excelsa* ditandai dengan klorotik daun dan tepinya tidak normal, 2-4 bulan setelah ditulari. Pada seedling Troyer dan Carrizo terinfeksi *Tatter leaf* terjadi pertumbuhan ranting yang terhambat sebagian atau seluruhnya.

Pengendalian virus ini dapat dilakukan dengan menanam bibit bebas penyakit, menghindari adanya gesekan antara pohon sakit yang luka dengan tanaman sehat dalam rumah kaca, menjaga kebersihan alat perbanyakan dan pemeliharaan serta kebersihan areal pertanaman.

8. Diplodia

Patogen : *Botryodiplodia theobromae* Pat.

Gejala

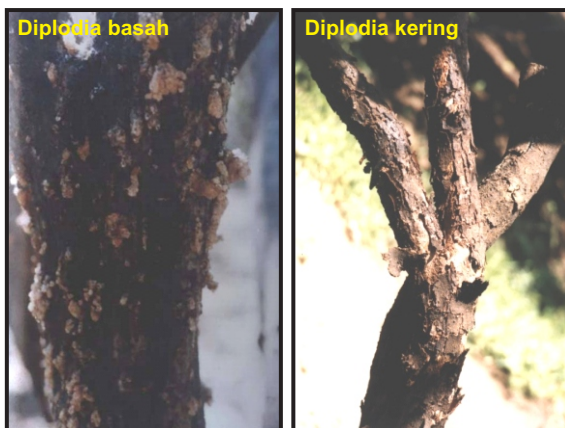
Diketahui ada dua macam gejala yaitu diplodia basah dan kering. diplodia basah ditunjukkan dengan reaksi setelah terinfeksi batang, cabang atau ranting yang terserang mengeluarkan blendok berwarna kuning keemasan dan pada stadia lanjut, kulit tanaman mengelupas atau bahkan bisa mengakibatkan kematian. Diplodia kering, kulit batang atau cabang tanaman yang terserang tidak mengeluarkan blendok/ gummosis tetapi kulit batang akan mengelupas, langsung mengering sehingga gejala awal lebih sulit diamati.

Pada kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan untuk berkembang, patogen dapat membentuk struktur tahan. Pada kondisi dimana kelembaban, nutrisi dan suhu tinggi, patogen akan segera berkecambah dan kemudian melakukan penetrasi ke dalam jaringan tanaman. Kondisi suhu lingkungan yang berbeda sangat tinggi antara siang

dan malam terutama musim kemarau merupakan lingkungan yang memperlemah tanaman sehingga mempermudah perkembangan jamur ini.

Kondisi tanaman yang lemah didukung oleh kelembaban yang tinggi akan mendukung terjadinya penetrasi pada jaringan tanaman inang baru. Penetrasi pada pamelon (*C. maxima* Merr.) terutama terjadi pada pertengahan musim hujan karena kelembaban memenuhi syarat bagi pertumbuhan jamur atau pada musim kemarau dimana kondisi tanaman kurang optimal sehingga pertahanan tanaman kurang.

Penetrasi yang sudah berhasil selanjutnya akan terjadi kolonisasi dan jamur akan tumbuh dan memperbanyak pada jaringan tanaman inang. Fase-fase kritis patogen adalah pada saat sebelum terjadi penetrasi, pada fase ini pengendalian akan lebih efektif dibanding apabila sudah lanjut.



Gambar 24. Gejala serangan penyakit Diplodia.

Bioekologi

Penyakit diplodia atau sering disebut penyakit blendok karena bereaksi mengeluarkan blendok. Dahulu *Diplodia nataliensis* yang memiliki piknidium berwarna hitam dan letaknya tersebar tidak berstroma, dipisahkan dengan *Botryodiplodia*

theobromae Pat. yang memiliki piknidium berkumpul dan berstroma, tetapi karena sifat tersebut tidak tetap maka keduanya sekarang disatukan.

Penetrasi menyebabkan tanaman bereaksi dengan mengeluarkan substansi pertahanan berupa *gumosis* (gom/blendok) berwarna kuning. Gumosis dikeluarkan oleh tanaman sebagai bentuk reaksi setelah adanya serangan patogen dalam jaringan, gumosis diproduksi untuk melokalisasi patogen agar tidak berkembang lebih luas. Gumosis yang keluar dari permukaan kulit jaringan tanaman menunjukkan tingkat serangan yang sudah lanjut.

Piknidium tersebar atau berkumpul di bawah epidermis atau kortek. Piknidium halus, konidiofor berbentuk seperti jarum. Konidium jorong, yang masak bersel 2 berwarna gelap tidak mempunyai lapisan lendir di luarnya. Piknidium tersebar mula-mula tertutup kemudian pecah dan berwarna hitam.

Pengendalian

- Menjaga kebersihan kebun, memangkas bagian tanaman yang sakit
- Menjaga kebersihan alat pertanian dengan alkohol 70% atau Sodium hipoklorit 10%
- Pelaburan dengan bubur California

Cara Pembuatan Bubur California :

Bahan : 1 Vol. Belerang + 2 Vol. Kapur + 10 Vol. Air

1. Serbuk belerang direbus sampai larut
2. Kapur hidup dilarutkan di wadah terpisah
3. Larutan kapur dimasukkan ke dalam larutan belerang yang sedang mendidih dan campuran kedua bahan dibiarkan mendidih $\pm$ 10 menit.

Cara Penggunaan

Larutan sudah siap untuk melabur, batang tanaman terlebih dahulu dibersihkan dari blendok dan kulit kering yang mengelupas dengan cara disikat. Pelaburan batang dilakukan dua kali setahun yaitu awal dan akhir musim hujan.

9. Busuk Pangkal Batang

Patogen: *Phytophthora* spp. dan *Phytophthora citrophthora*

Gejala

Gejala yang terjadi adalah busuk akar dan gumosis encer (gom/blendok) pada permukaan kulit pangkal batang. Pembusukan dimulai dari pangkal batang dekat permukaan tanah sampai setinggi 40 cm. Jaringan terserang berubah warna, lama-lama akan mengelupas kulitnya dan jatuh, sehingga menyebabkan luka lebar. Pada luka lama tumbuh kalus. Serangan parah menyebabkan luka keliling dan mati. Pada pembibitan yang disiram dengan air tercemar patogen dapat menyebabkan kematian serentak. Gejala yang timbul pada pembibitan adalah menguningnya daun, kelayuan dan diikuti dengan kematian mendadak. Pada kasus ini akar-akar tanaman menjadi busuk.

Bioekologi

Pada pembibitan jamur ini dapat menyerang pada kondisi tanah atau air tercemar, tanah basah dan pH tanah agak asam yaitu 6-6,5. Penyakit ini menyebar di Jawa, Sumatera, Kalimantan dan Bali.

Jamur dapat bertahan dalam tanah dalam bentuk sporangium dan spora kembara (*Klamidiospora*). Jamur terutama dipencarkan oleh air hujan dan air pengairan yang mengalir di atas permukaan tanah. Infeksi terjadi melalui luka alami, luka karena alat pertanian atau luka karena serangga. Penyakit ini mampu menyerang banyak tanaman tahunan yang lain (*Polyfag*).

Penyakit ini berkembang pada kebun-kebun yang mempunyai temperatur tanah cukup tinggi. Suhu cardinal antara 10°, 30°-32° dan 37°C membantu perkembangan *Phytophthora parasitica*. Infeksi dibantu oleh pH tanah yang agak masam (6,0-6,5).

Penularan *Phytophthora* dalam tanah melalui spora yang aktif dalam air. Karena itu perkembangannya sangat cepat pada keadaan lembab dan umumnya kerusakan akar terjadi pada musim hujan.

Jenis jeruk yang peka adalah batang-bawah RL (*Rough lemon*). Sedang *Sour orange* dan *Japansche citroen* (JC) relatif lebih tahan. Batang-bawah tahan yang direkomendasikan adalah *Poncirus Trifoliata* dan *Cleopatra mandarin*. Varietas keprok dan manis sangat peka terhadap *Phytophthora* spp. Sambungan yang sangat dekat dengan tanah atau tanah tergenang di bedengan merupakan kondisi yang memudahkan terjadinya infeksi.





Gambar 25. Serangan penyakit busuk pangkal batang.

Pengendalian

Pengendalian terpadu lebih diutamakan untuk memperoleh hasil maksimal yaitu :

1. Memakai batang-bawah yang tahan terhadap *Phytophthora* spp., misalnya *Poncirus Trifoliata* dan *Cleopatra mandarin*.
2. Tanah untuk pembibitan sebaiknya disterilisasi dengan bahan kimia metalaxyl atau fosetyl-Al
3. Tinggi sambungan/tempelan dianjurkan pada 30 cm dari permukaan tanah, atau sistem Okucang (Okulasi Cangkok)
4. Pada infeksi awal terlihat, tanah di sekitar tanaman dan perakaran bibit segera digali untuk mengekspos luka, kulit terinfeksi dikelupas dengan pisau dan dioles dengan Mankozeb atau oksiklorida tembaga.
5. Air hujan dan air pengairan jangan sampai menggenang.
6. Pada tanaman besar dapat dilabur dengan bubur California.

10. Rebah Kecambah

Patogen: *Phytophthora* spp., *Rhizoctonia solani* Kuhn, *Phytium* sp., *Fusarium* sp.

Gejala

Gejala dapat bermacam-macam tergantung dari umur dan stadia perkembangan semai jeruk. Biji menjadi busuk sebelum berkecambah atau sebelum muncul dipermukaan tanah. Biji yang terinfeksi ini menyebabkan kualitas biji jeruk buruk (daya kecambah rendah).

Busuk pangkal batang (*Phytophthora* spp.) pada perkembangan semai biji terutama pada bagian yang dekat dengan tanah. *Rhizoctonia solani* menyebabkan pembusukan semai yang dekat dengan permukaan tanah, bagian busuk berwarna coklat. Serangan *Pythium* sp. selalu dimulai dari ujung akar (akar pokok dan atau akar lateral). Serangan selalu dimulai dari bagian tanaman di dalam tanah. Serangan *Pythium* sp. menyebabkan tanaman menjadi layu dan kulit akar busuk basah, disamping itu, daun atau tunas-tunas dapat terjangkit dengan gejala busuk coklat.



Gambar 26a. Gejala serangan *Rhizoctonia solani*.



Gambar 26b. Gejala serangan *Pythium* sp.

Bioekologi

Penyakit ini hanya terjadi pada semaian batang-bawah dan penangkaran yang menggunakan tanah tercemar patogen atau yang tidak terkontrol kebersihannya.

Patogen yang virulen bisa terbawa pada kulit biji atau pada media semai. Pada saat biji tumbuh, tunas dan akarnya adalah fase rentan bagi tanaman inang terhadap serangan patogen yang virulen dan saat yang tepat bagi patogen untuk melakukan penetrasi.

Rhizoctonia solani mempunyai sclerotium berwarna coklat, tidak berkulit dan bentuknya tidak beraturan, pipih, biasanya terletak pada permukaan tumbuhan inang dan dihubungkan oleh benang-benang miselium berwarna coklat. Biji yang baru tumbuh memiliki jaringan muda yang rentan terjadi penyakit rebah kecambah akibat serangan *Rhizoctonia solani* yang dikenal polifag dan sering terdapat dalam tanah.

Pythium mempunyai sporangium (konidium) bulat. Sporangium dapat berkecambah langsung membentuk hifa sehingga disebut konidium. Selain itu sporangium dapat berkecambah secara tidak langsung yaitu dengan membentuk zoospora yang mempunyai flagel. *Pythium* bersifat polifag terutama menyerang inang yang masih muda (semai) sehingga menyebabkan penyakit rebah kecambah.

Fusarium sp. dapat bertahan lama dalam tanah dalam bentuk klamidospora (*soil inhabitant*). Penetrasi dapat terjadi pada ujung akar, berkembang tidak lama dalam jaringan parenkim kemudian menetap dan menginfeksi buah sehingga terdapat kemungkinan bahwa jamur terbawa oleh biji.

Pengendalian

- Sterilisasi biji dengan air panas 52°C selama 10 menit dan atau perendaman pada Benomyl 2,5% selama 10 menit.
- Sterilisasi media pasir murni dengan pemanasan 90°C selama 60 menit atau Fumigasi dengan Methyl bromide, Metan sodium.
- Penyiraman semai menggunakan air yang tidak tercemar.

11. Embun Tepung

Patogen : *Oidium tingitanium*

Gejala

Adanya tanda lapisan tepung putih pada bagian Atas daun, yang dapat menyebabkan daun malformasi (mengering akan tetapi tidak gugur). Lapisan tepung putih ini adalah masa konidia jamur. Fase kritis serangan adalah periode pertunasan dan daun muda yang sedang tumbuh, buah muda yang terserang mudah gugur.



Gambar 27. Gejala penyakit embun tepung pada buah (a) dan tunas/daun muda (b).

Bioekologi

Penyebarannya di semua pertanaman jeruk di Indonesia, terutama pada musim kemarau yang lembab. Perkembangan penyakit dipengaruhi oleh tinggi tempat. Pada dataran rendah relatif lebih sedikit. Penyebaran dan perkembangan penyakit terutama pada hari dan cuaca yang cukup lembab, yang diikuti dengan matahari bersinar selama beberapa jam pada musim penghujan. Semua jenis jeruk rentan terhadap penyakit ini.

Pengendalian

1. Pemangkasan tunas yang terserang.
2. Penyemprotan menjelang bertunas dan diulang saat daun muda, menggunakan pestisida dengan bahan aktif seperti Siprokonozal, Propineb, Copper Hidroside dan Benomyl.

12. Antraknose

Patogen : *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

Gejala

Serangan terjadi pada daun, ranting dan buah. Gejala timbul dengan adanya bercak warna coklat sampai hitam dan merata sehingga ujung tunas menjadi coklat. Bagian nekrotik hitam berkembang ke pangkal, menyebabkan mati pucuk (*die back*). Pada cuaca lembab, pada ranting timbul titik hitam terdiri dari badan buah (aservulus) jamur. Pada tanaman besar menyebabkan ranting mati dan bercak pada buah. Bercak buah coklat kemerahan lama-lama menjadi cekung.



Gambar 28. Serangan penyakit Antraknose pada tanaman jeruk.

Bioekologi

Konidia diproduksi pada ranting-ranting yang mati kemudian menyebar dalam jarak dekat oleh air hujan dan pengairan serta jarak jauh melalui udara.

Jenis tanaman yang rentan adalah jeruk siam, nipis dan citron. Faktor yang mempengaruhi adalah perawatan kurang baik, misalnya tanah yang kurus terutama difisiensi fosfor, kekurangan air dan adanya lapisan padas.

Pengendalian

1. Membuang dan membakar bagian tanaman yang terinfeksi.
2. Menyemprot dengan pestisida berbahan aktif Benomyl.
3. Mencuci buah yang diketahui tercemar saat panen, sebelum terjadi penetrasi pada kulit buah.

13. Kudis

Patogen : *Spaceloma fawcetti* Jerkin.

Gejala

Gejala terlihat dengan adanya bercak kecil jernih pada daun dan helaian daun, kemudian berkembang menjadi semacam gabus berwarna kuning/coklat. Infeksi hanya terbatas pada salah satu permukaan daun saja. Ukuran bercak lebih besar daripada kanker, umumnya menyerang pembibitan dengan batang-bawah jenis JC dan RL. Serangan parah menyebabkan pertumbuhan kerdil dan deformasi titik tumbuh. Pada tanaman yang sudah berbuah ditemukan serangan pada jeruk siam berupa bercak kudis yang dimulai buah pentil.



Gambar 28. Gejala serangan kudis pada daun dan buah.

Bioekologi

Pada pembibitan batang-bawah, penyakit ini merupakan masalah utama pada musim hujan. Pembibitan dengan pengairan yang terlalu sering dengan kelembaban tinggi dan suhu antara 20-25°C menyebabkan penyakit dapat berkembang cepat. Pembentukan tunas dan buah baru merupakan fase kritis tanaman peka terhadap serangan patogen.

Pengendalian

1. *Rough Lemon* (RL) dan *Japansche Citroen* (JC) harus diupayakan agar selalu bebas dari sumber penyakit.
2. Wiwilan dilakukan secara teratur.
3. Menyemprot dengan fungisida Thiaphanate-methyl atau Benomyl pada awal pertumbuhan tunas dan buah pentil.
4. Menjaga agar kelembaban tidak terlalu tinggi.

14. Jamur Upas

Patogen : *Corticium salmonicolor* Berk. & Br.

Gejala

Ditandai dengan timbulnya gejala batang atau ranting yang dilapisi benang-benang mengkilap seperti sarang laba-laba (stadium membenang) berwarna merah muda. Perkembangan selanjutnya jamur masuk dalam kulit menyebabkan kulit membusuk. Terdapat bintil-bintil spora jamur (stadium membintil). Pada tahap ini biasanya menyebabkan daun-daun menjadi gugur, ranting dan cabang terserang dapat mengalami kematian. Pada stadium lebih parah menyebabkan permukaan kulit yang terserang berwarna merah jambu (stadium kortisium) berubah menjadi abu-abu. Lapisan miselium membentuk bercak-bercak tak beraturan seperti kerak (stadium nekator).



Gambar 30. Gejala serangan jamur upas (stadium kortisium).

Bioekologi

Kelembaban dan cahaya yang kurang pada percabangan tanaman mendorong perkembangan penyakit. Patogen masuk dengan penetrasi langsung. Penyebaran terjadi karena kelembaban yang tinggi pada ranting, adanya percikan air, pengairan atau hujan.

Pengendalian

Upayakan agar cahaya dapat masuk secara sempurna ke seluruh bagian tanaman. Apabila kanopi tanaman telah bertautan sebaiknya dipangkas. Bagian tanaman yang sakit segera dibuang dengan cara dipotong pada batas 5 cm dari bagian sakit, kemudian luka ditutup dengan bahan penutup luka (parafin). Potongan tanaman yang sakit segera dibakar. Bagian sakit yang belum parah stadiumnya dapat diobati dengan pengerokan, kemudian dilabur dengan fungisida dengan bahan aktif Copper atau bubuk California. Membersihkan lapisan sarang laba-laba pada stadium membenang.

15. Embun Jelaga

Patogen : *Capnodium citri* Berk. & Desm.

Gejala

Daun, ranting dan buah terserang dilapisi oleh lapisan berwarna hitam. Pada musim kering lapisan ini dapat dikelupas dengan menggunakan tangan dan mudah tersebar oleh angin. Buah yang tertutup lapisan hitam ini biasanya ukurannya lebih kecil dan terlambat matang (masak). Adanya kutu daun jenis aphid *Leurodicus* sp., *Pseudococcus* sp., *Coccos viridis* yang mengeluarkan sekresi embun madu merupakan medium yang baik untuk pertumbuhan jamur ini.



Gambar 31. Gejala serangan Embun Jelaga pada daun (a) dan buah (b).

Bioekologi

Terdapat pada setiap tanaman jeruk terutama bila dijumpai adanya aphid yang mengeluarkan embun madu yang mengandung zat gula. Pada tanaman, jamur ini bersifat saprofit bukan parasit.

Pengendalian

1. Pengendalian kutu-kutu daun (Aphis).
2. Penyemprotan detergen 5% dua kali sebulan.

16. Ganggang

Patogen : *Cephaleuros virescens* Kunze.

Gejala

Bercak-bercak berbentuk bulat atau tidak beraturan pada daun, ranting atau batang terserang. Tapi bercak tidak jelas. Pada permukaan bercak tertutup oleh sporangiofor jamur. Warna bercak mula-mula kehijauan kemudian pada perkembangan selanjutnya berubah menjadi coklat kehijauan. Pada ranting terserang parah/berat, menyebabkan gejala melingkar, kulit ranting membengkak, membesar dan pecah-pecah. Pada serangan parah di daun menyebabkan daun-daun gugur. Pada buah terserang ditandai dengan lapisan hijau gelap atau hitam agak tebal, mengakibatkan kualitas menurun. Namun lapisan ini terdapat pada buah yang terlalu matang untuk dipasarkan.

Ganggang ini sebenarnya bukan merupakan parasit asli. Pada beberapa jenis jeruk, ganggang tampak pada permukaan tanaman yang menyebabkan gangguan pada lapisan kutikula, epidermis atau kulit luar.

Bioekologi

Semua jenis jeruk rentan terutama di daerah tropis pada kondisi tanaman lemah dengan drainase kurang baik, sinar matahari terik, kurang air dan pengelolaan kurang intensif.

Pengendalian

1. Perbaiki drainase, penyiraman, pemupukan berimbang.
2. Tanaman yang terserang dapat disikat bagian yang terserang dengan menggunakan sikat halus dan dilabur dengan Bubur California.
3. Penggunaan pestisida yang efektif dianjurkan bila pengendalian secara mekanis tidak berhasil.



Gambar 32. Gejala serangan ganggang pada kulit batang.

17. Kanker

Patogen : *Xanthomonas axonopodis* pv. citri

Gejala

Gejala awal berupa bercak putih pada sisi bawah daun yang selanjutnya warna hijau gelap, kadang-kadang berwarna kuning di sepanjang tepinya. Bagian tengah terbentuk gabus warna coklat. Luka terjadi pada bagian atas dan bawah daun. Pada buah ditandai dengan gejala serupa dengan di daun tetapi bagian tepi tidak berwarna kuning.



Gambar 33. Gejala serangan kanker pada tanaman jeruk.

Bioekologi

Tersebar di seluruh Indonesia, jeruk nipis (*C. aurantifolia*) dan pamelo (*C. maxima* Merr.) yang tumbuh pada suhu 20-35°C sangat peka terhadap penyakit ini. Infeksi terjadi melalui stomata, lentisel dan luka. Terutama pada jaringan-jaringan muda yang sedang tumbuh. Pada keadaan lembab karena adanya embun yang sangat tebal, bakteri keluar dari luka seperti gabus atau melalui percikan air hujan. Bakteri juga dapat tersebar melalui serangga dan manusia. *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* dapat bertahan sangat lama dalam kanker-kanker pada jaringan berkayu. Untuk jangka waktu pendek dapat bertahan ada tanaman atau tanah. Serangan ulat peliang daun (*Phylocnistis citrella*) mempermudah terjadinya penetrasi pada daun.

Pengendalian

1. Dikendalikan dengan fungisida berbahan aktif Copper, Antibiotika seperti Streptomisin dan Kloromisetin.
2. Penyemprotan hanya perlu dilakukan pada musim hujan sebelum terdapat serangan berat atau menjelang bertunas.

V. AGENS HAYATI PENGENDALI HAMA PENYAKIT TANAMAN JERUK

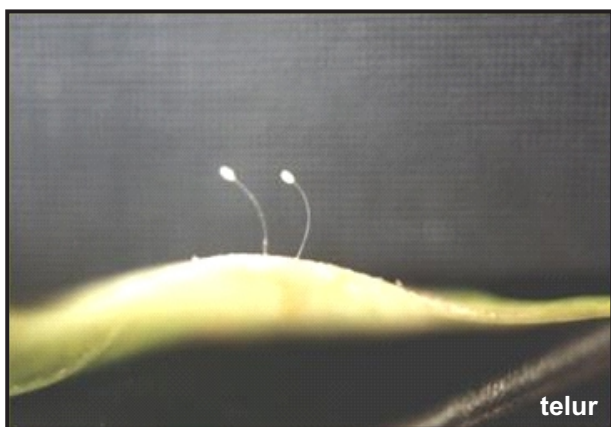
a. Predator



Syrphidae



Lycocidae



Chrysopidae



Coccinellidae
(*Curinus coeruleus*)



Coccinellidae
(*Menocilus sexmaculatus*)

b. Parasitoid



Nimfa *D. citri* yang terparasit *Tamarixia radiata* dan bekas serangannya



Larva *T. radiata* di dalam tubuh nimfa *D. citri*



T. radiata dewasa



Nimfa *D. citri* yang terparasit *Diaphorencyrtus alligarhensis*



Bekas serangan *D. Alligarhensis*

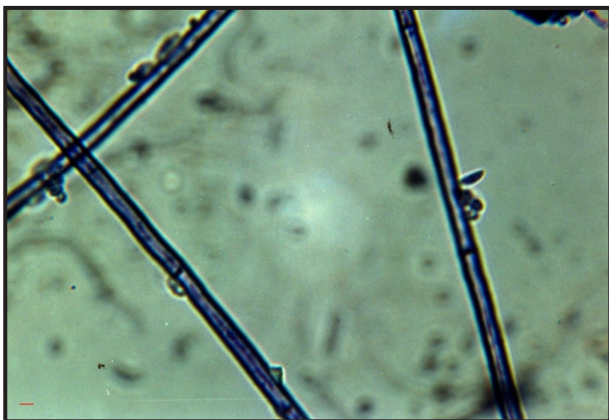
c. Entomopatogen



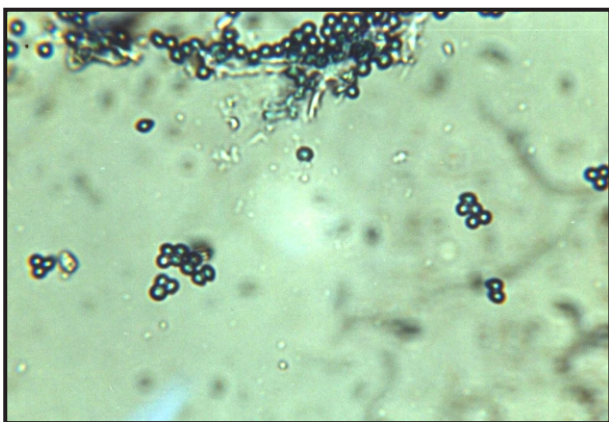
Imago *D. citri* terinfeksi *Hirsutella* sp. di lapang



Imago *D. citri* terinfeksi *Hirsutella* sp. dari hasil inokulasi



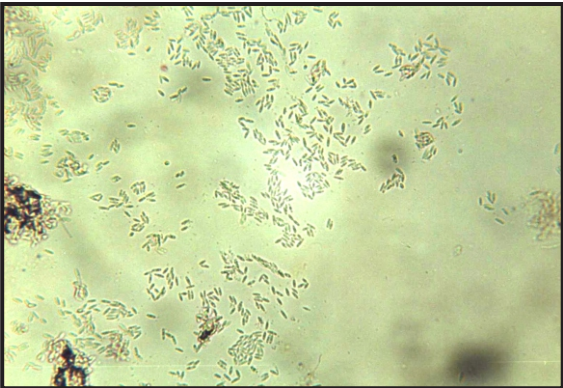
Misellium jamur *Hirsutella* sp.



Spora jamur *Hirsutella* sp.



Imago *D. citri* terinfeksi *Beauveria bassiana* hasil inokulasi



Spora *B. bassiana*



Nimfa *D. citri* terinfeksi *Metarrhizium anisopliae*

VI. PESTISIDA PENGENDALI HAMA PENYAKIT TANAMAN JERUK

No	Nama Bahan Aktif	Nama Formulasi	Dosis	Cara Aplikasi
INSEKTISIDA				
1.	Alfametrin/Alfa sipermetrin	- Bestok 50 EC	2 cc/l	Semprot
2.	Beta siflutrin	- Buldok 25 EC	1-2 cc/l	Semprot
3.	Bifentrin	- Talstar 25 EC	2 cc/l	Semprot
4.	Diazinon	- Sidazinon 600 EC	1-2 cc/l	Semprot
5.	Dimethoate	- Kanon 400 EC,	1-2 cc/l	Semprot
		Perfekthion 400 EC,	2 cc/l	Semprot
		Perfektan 425 EC	2 cc/l	Semprot
6.	Fenvalerat	- Fenval 200 EC	2 cc/l	Semprot
7.	Fluvalinat	- Mavrik 50 EC	2 cc/l	Semprot
8.	Imidakloprid	- Confidor 200 SL	1-2 cc/l,	Semprot,
			murni	saput batang
9.	Karbosulfan	- Marshal 25 ST	2 cc/l	Semprot
10.	Lamda sihalotrin	- Matador 25 EC	2 cc/l	Semprot
11.	Metidation	- Supracide 40 EC	1-2 cc/l	Semprot
12.	Permetrin	- Pounce 20 EC 35 SD	2 cc/l	Semprot
13.	Profenofos	- Curacron 500 EC	1-2 cc/l	Semprot
14.	Sipermetrin	- Arrivo 30 EC,	1-2 cc/l	Semprot
		Bravo 50 EC,	2 cc/l	Semprot
		Exocet 50 EC	1-2 cc/l	Semprot
15.	Teta sipermetrin	- Tetrin 30 EC	2 cc/l	Semprot
AKARISIDA				
16.	Dinobuton	- Petacrex 300 EC	2 cc/l	Semprot
17.	Piridaben	- Samite 135 EC	2 cc/l	Semprot
18.	Propagite	- Antimit 570 EC,	2 cc/l	Semprot
		Omite 570 EC	2 cc/l	Semprot
FUNGISIDA				
19.	Asam fosfit	- Folirfos 400 AS	2 g/l	Siram
20.	Benomyl	- Benlate	2 g/l	Semprot
21.	Copper Hidroxide	- Kocide 54 WDG,	2 g/l	Semprot
		Kocide 60 WDG	2 g/l	Semprot
22.	Metil Tiafanat	- Topsin M 70 WP	2 g/l	Saput batang
23.	Propineb	- Antracol 70 WP	2 g/l	Semprot
24.	Siprokonazol	- Alto 100 SL	2 g/l	Semprot

Sumber : Pestisida untuk pertanian dan kehutanan, Direktorat Pupuk dan Pestisida 2002

Fase Pertumbuhan		Tunas/daun	Bunga	Pentil	Umur Buah (Bln)							Pasca panen					
						1	2	3	4	5	6	7					
PENYAKIT																	
1	CVPD	Bibit bebas penyakit Pengendalian vektor Eradikasi sektoral Bibit bebas penyakit Desinfektan alat			Desinfektan alat pertanian							Eradikasi tanaman yang terserang berat					
2	Tristeza																
3	Puru Berkayu																
4	Exocortis																
5	Psorosis																
6	Cachexia / Xyloporosis																
7	Tatter Leaf																
8	Diplodia / Blendok	Pestisida			Pestisida							Pangkas cabang dan ranting sakit					
9	Busuk Pangkal Batang	Perbaikan drainase Pestisida			Pestisida		Steril media pembibitan / fumigasi					Membakar buah terinfeksi					
10	Rebah Kecambah																
11	Embus Tepung	Pestisida			Pangkas ranting sakit dan Pestisida							Pangkas ranting dan cabang sakit					
12	Aktraknose	Pangkas			Pangkas ranting sakit dan Pestisida												
13	Kudis	Pestisida		Pangkas ranting sakit dan Pestisida													
14	Jamur Upas		Pestisida		Pangkas ranting sakit dan ranting sakit												
15	Embus Jelaga				Semprot air atau detergen												
16	Ganggang				Pestisida												
17	Kanker jeruk	Pestisida			Pestisida												

Keterangan : *) Lihat Tabel Pestisida

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1991. Kunci Determinasi Serangga. Program Nasional Pelatihan & Pengembangan Pengendalian Hama Terpadu. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 223 hal.
- _____, 1994. Pengelolaan Organisme Pengganggu Tumbuhan Secara Terpadu pada Tanaman Jeruk. Dirjen. Tanaman Pangan. Direktorat Bila perlindungan tanaman. 71p.
- _____, 1995. Laporan Pelaksanaan Pelatihan Pengelolaan Pembibitan jeruk Bebas Penyakit dan Buah buahan lainnya. IPPTPTlekung.
- _____, 1996. Risalah Hasil Penelitian Rakitan Teknologi Budidaya Tanaman Buah dan Peternakan. Badan Litbang Pertanian. BPTP Karangploso. Malang. 105 hal.
- Dwiastuti, M.E., 1995. Pengenalan dan Pengendalian Penyakit Pada Pembibitan Jeruk. Makalah Pelatihan Pengelolaan Pembibitan Jeruk Bebas Penyakit dan Buah-buahan Lainnya. Tlekung, 25-29 September 1995.
- _____, dan A. Triwiratno, 1996. Monitoring Daya Tahan Beberapa Varietas Jeruk Bebas Penyakit di BF Anjungan Terhadap Reaksi Ulang Penyakit Tristeza Jeruk (CTV). Pros. Simposium Pemuliaan Tanaman IV. UPN Surabaya-Jawa Timur. Vol.V(9)Mei 1996: 304-308.
- _____, M. Sugiyatno, Yunawan. 1996. Seleksi Jenis Jeruk Toleran Terhadap Penyakit CVPD Isolat Dau. Pros. Simposium Pemuliaan Tanaman IV. UPN Jawa Timur. Vol V (9) Mei 1996: 309-314.
- _____, A. Triwiratno dan A. Supriyanto. 1997. Deteksi Penyebaran Geografi Penyakit CVPD di Bali Utara dengan Polymerase Chain Reaction (PCR). Pros. Conf. Biosafety of Biotechnology & Intellectual Property Right. Malang. 21 Juli 1997. Hal. 126-135.
- _____, dan A. Triwiratno. 1998. Review Hasil Indeksing Jeruk. Laporan Intern.

- _____, dan A. Triwiratno. 1998. Pengenalan Gejala Penyakit CVPD. Naskah Buku Saku untuk Petugas Lapang. IPPTP Tlekung & PMU.
- Jaquoeix S., J.M.Bove and M. Garnier. 1996. PCR detection of The Two "Candidatus" liberibacter Species Associated With Greening Disease of Citrus. *Molecular & Cellular Probes* (1996) 10:43-50.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pest crops in Indonesia. P.T. Ichtiar Baru - van Hoeve, Jakarta. 701 hal.
- Komisi Pesticida. 1992. Pesticida untuk Pertanian dan Kehutanan. Departemen Pertanian. 270 hal.
- Mizu. I., O. Endarto, S. Andayani dan L. Setyobudi. 1992. Evaluasi Potensi Parasitoid Individu *Tamarixia radiata* terhadap nimfa *Diaphorina citri* Kuw. *Jurn.Hort.* 2(4): 35 - 37.
- Nurhadi, L. Setyobudi dan Handoko. 1986. Biologi kutu Psyllid *Diaphorina citri* Kuw. (Homoptera : Psyllidae). Pusat Penelitian Hortikultura Solok. Badan Litbang Pertanian. Deptan.
- _____, dan A.M. Whittle, 1988. Pengenalan dan Pengendalian hama dan penyakit tanaman jeruk. Sub Balithorti Malang. Balithorti Solok Puslit Hortikultura Jakarta. 118 hal.
- Whiteside, J.O., S.M.Garnsey and L.W. Timmer. 1988. *Confendium of citrus Diseases*, APS press. The Amercian Phytopathological Society 80p.

LAMPIRAN

Tabel 1. Hama, bahan aktif dan dosis insektisida untuk mengendalikannya

No	Spesies hama	Bahan Aktif Pestisida	Dosis
1.	Kutu loncat jeruk (<i>Diaphorina citri</i> Kuw.)	✕ Imidakloprid (saput) ✕ Dimethoate (semprot) ✕ Alfametrin/Alfa sipermetrin (semprot) ✕ Teta sipermetrin (semprot) ✕ Profenofos (semprot) ✕ Lamda sihalotrin (semprot) ✕ Metidation (semprot) ✕ Sipermetrin (semprot) ✕ Fenvalerat (semprot) ✕ Fluvalinat (semprot) ✕ Diazinon (semprot) ✕ Bifentrin (semprot)	Formulasi 1 - 2 ml/l 2 ml/l 2 ml/l 1 - 2 ml/l 1 - 2 ml/l 1 - 2 ml/l 1 - 2 ml/l 1 - 2 ml/l 1 - 2 ml/l 1 - 2 ml/l 1 - 2 ml/l
2.	Ulat peliang daun (<i>Phyllocnistis citrella</i>)	✕ Beta siflutrin (semprot) ✕ Metidation (semprot) ✕ Dimethoate (semprot) ✕ Diazinon (semprot) ✕ Sipermetrin ✕ Imidakloprid (semprot, saputan batang)	1 - 2 ml/l 1 - 2 ml/l 1 - 2 ml/l 1 - 2 ml/l 1 - 2 ml/l 1 - 2 ml/l, murni
3.	Tungau (<i>Tetranychidae</i>)	✕ Sipermetrin (semprot) ✕ Propagite (semprot) ✕ Dinobuton (semprot) ✕ Dicofol (semprot) ✕ Karbosulfan (semprot) ✕ Permetrin (semprot) ✕ Piridaben (semprot)	2 ml/l 2 ml/l 2 ml/l 2 ml/l 2 ml/l 2 ml/l 2 ml/l
4.	Kutu daun (<i>Toxoptera</i> sp)	✕ Alfametrin (semprot) ✕ Dimethoate (semprot) ✕ Sipermetrin (semprot) ✕ Imidakloprid (semprot, saputan batang)	2 ml/l 1 - 2 ml/l 1 - 2 ml/l 1 - 2 ml/l, murni
5.	Thrips	✕ Alfametrin/Alfa sipermetrin	2 ml/l
6.	Ulat daun (<i>Papilio demolion</i>)	✕ Mekanis : membuang telur, larva dan kepompong	—

Tabel 2. Nama penyakit, patogen penyebabnya, dan bahan aktif fungisida untuk mengendalikannya

No	Penyakit (<i>Disease</i>) (<i>Patogen</i>)	Bahan Aktif Pestisida	Dosis
1.	Diplodia (<i>Diplodia</i>) (<i>Botryodiplodia Teobromae</i> Pat.)	✕ Bubur California (Belarang : Kapur : air) (1 : 2 : 10) ✕ Difenokonazol ✕ Siprokonazol ✕ Metil tiofanat	Murni 2 ml/lt 2 gr/lt 2 gr/lt
2.	Busuk Pangkal Batang (<i>Phytophthora</i> spp)	✕ Asam fosfit	2 gr/lt
3.	Embun Tepung (<i>Powdery Mildew</i>) (<i>Oidium tingitaninum</i> C. N. Carter)	✕ Siprokonazol ✕ Tembaga hidroksida ✕ Propineb ✕ Benomil	2 gr/lt 2 gr/lt 2 gr/lt 2 gr/lt
4.	Kanker Jeruk (<i>Citrus Canker</i>) (<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>citri</i>)	✕ Bubur California	Cairan 10ml/lt
5.	Embun Jelaga (<i>Sooty Mold</i>) (<i>Capnodium citri</i> Berkl & Desm.)	✕ detergen	5 gr/lt
6.	Antraknose (<i>Anthrachnose</i>) (<i>Collectotrichum gloeosporiodes</i> Penz.)	—	—
7.	Jamur Upas (<i>Pink Disease</i>) (<i>Corticium salmonicolor</i> B & B)	✕ Bubur California	Murni
8.	Kudis (<i>Scab</i>) (<i>Spaceloma Fawcettii</i> Jenkins.)	—	—

Tabel3. Nama bahan aktif dan nama formulasi pestisida yang direkomendasikan untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman jeruk

No	Nama Bahan Aktif	Nama Formulasi
1.	Alfametrin/Alfa sipermetrin	Bestok 50 EC
2.	Asam fosfit	Folirfos 400 AS
3.	Benomyl	Benlate
4.	Beta siflutrin	Buldok 25 EC
5.	Bifentrin	Talstar 25 EC
6.	Copper Hidroxide	Kocide 54 WDG, Kocide 60 WDG
7.	Diazinon	Sidazinon 600 EC
8.	Dimethoate	Kanon 400 EC, Perfekthion 400 EC, Perfektan 425 EC
9.	Dinobuton	Petacrex 300 EC
10.	Fenvalerat	Fenval 200 EC
11.	Fluvalinat	Mavrik 50 EC
12.	Imidakloprid	Confidor 200 SL
13.	Karbosulfan	Marshal 25 ST
14.	Lamda sihalotrin	Matador 25 EC
15.	Metidation	Supracide 40 EC
16.	Metil Tiafanat	Topsin M 70 WP
17.	Permetrin	Pounce 20 EC 35 SD
18.	Piridaben	Samite 135 EC
19.	Profenofos	Curacron 500 EC
20.	Propagite	Antimit 570 EC, Omite 570 EC
21.	Propineb	Antracol 70 WP
22.	Sipermetrin	Arrivo 30 EC, Bravo 50 EC, Exocet 50 EC
23.	Siprokonazol	Alto 100 SL
24.	Teta sipermetrin	Tetrin 30 EC