

BUKU SAKU

Pengenalan dan Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) pada Tanaman Kayu Manis



DIREKTORAT PERLINDUNGAN PERKEBUNAN
DIREKTORAT JENDERAL PERKEBUNAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2022



BUKU SAKU

Pengenalan dan Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) pada Tanaman Kayu Manis

**DIREKTORAT PERLINDUNGAN PERKEBUNAN
DIREKTORAT JENDERAL PERKEBUNAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2022**



BUKU SAKU



**DIREKTORAT PERLINDUNGAN PERKEBUNAN
DIREKTORAT JENDERAL PERKEBUNAN
KEMENTERIAN PERTANIAN**

**Jl. Harsono RM. No.3, Gedung C. Lantai 5
Ragunan – Jakarta Selatan**

Pengarah :

Direktur Perlindungan Perkebunan

Penyusun :

Romauli Siagian

Cecep Subarjah

Reno Agassi

Cucu Daniati

Narasumber:

Dr. Dono Wahyuno

Dr. Rohimatun, SP, MP

KATA PENGANTAR

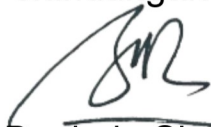
Puji syukur Alhamdulillah kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga Buku Saku Pengenalan dan Pengendalian OPT pada Tanaman Kayu Manis ini dapat selesai disusun. Buku saku ini terdiri dari hama dan penyakit pada tanaman kayu manis.

Penyusunan buku bertujuan memberikan informasi kepada para petugas perlindungan dan praktisi di lapangan mengenai OPT pada tanaman kayu manis dan cara pengendaliannya.

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan buku ini. Kritik dan saran juga kami harapkan dari semua pihak untuk penyempurnaan buku saku ini. Semoga buku saku ini bermanfaat bagi yang berkepentingan dalam pengendalian OPT pada tanaman kayu manis di subsektor perkebunan.

Jakarta, Juli 2022

Direktur Perlindungan Perkebunan,



Baginda Siagian

DAFTAR ISI

	Hal
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	v
I. PENDAHULUAN	1
II. PENGENALAN DAN PENGENDALIAN ORGANISME PENGGANGGU TANAMAN (OPT) DAN GUDANG KAYU MANIS	2
A. HAMA UTAMA TANAMAN KAYU MANIS	2
A1. Hama di Pembibitan dan Pertanaman	2
• Ulat kipat/kenari (<i>Cricula trifenestrata</i> Helfer) (Lepidoptera: Saturniidae)	2
• Ulat Sikat (<i>Dasychira mendosa</i> Hübner syn. <i>Olene mendosa</i> Hübner syn. <i>Orgyia mendosa</i> Hübner) (Lepidoptera: Lymantriidae)	10
• Penyebab Puru	14
a. Kutu loncat <i>Trioza cinnamomi</i> (Hemiptera; Triozidae)	16
b. Tungau puru kayu manis <i>Eriophyes boiisi</i> syn. <i>Eriophes</i>	18

<i>doctersi</i> Napela (Acarina: Eriophyiidae) syn. <i>Aceria doctersi</i> Nalepa	
• Penggerek Batang <i>Zeuzera coffeae</i> Nietner (Lepidoptera: Cossidae)	21
• Kepik penusuk pengisap <i>Helopeltis</i> spp. Signoret (Hemiptera: Miridae)	23
• Kupu-kupu <i>Chilasa clytia</i> Lankeswara, Moore (Lepidoptera: Papilionidae)	26
• Kupu-kupu sayap biru <i>Graphium</i> <i>sarpedon</i> (Linnaeus), <i>Graphium</i> <i>agamemnon</i> (Lepidoptera: Papilionidae)	29
A2. Hama gudang/penyimpanan	31
B. PENYAKIT UTAMA TANAMAN KAYU MANIS	18
• Kanker Batang (<i>Phytophthora</i> <i>cinnamomi</i>)	18
• Cacar Daun (<i>Accidium cinnamomi</i>)	26
DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR GAMBAR

No	Gambar	Hal
1.	Telur <i>C. trifenestrata</i> di bawah permukaan daun (A) dan bintik di ujung telur tempat larva menetas (B)	3
2.	Larva <i>C. trifenestrata</i> instar awal (A), larva instar ke-5 (B)	7
3.	Pupa <i>C. trifenestrata</i> betina (♀) dan jantan (♂) (A); kokon pupa <i>C. trifenestrata</i> (B)	8
4.	Ngengat <i>C. trifenestrata</i> jantan (A) dan betina (B)	10
5.	Telur <i>D. mendosa</i>	13
6.	Larva <i>D. mendosa</i> (A) jantan dan betina (B)	14
7.	Pupa <i>D. mendosa</i>	15
8.	Imago <i>D. mendosa</i> jantan (A) dan betina (B) (Sumber: MacDonald, 2020 (A))	16
9.	Gejala puru pada daun kayu manis	19
10.	Nimfa <i>T. cinnamomi</i> penyebab puru kayu manis	21
11.	Imago <i>Trioza turouguei</i> jantan (A) dan betina (B) pada <i>C. osmophloeum</i> . Puru yang berbentuk seperti kacang (C) dan pradewasa <i>T. turouguei</i> instar ke-5 (D)	22
12.	Puru yang diakibatkan oleh tungau. Tahap inisiasi (awal) terbentuknya	24

No	Gambar	Hal
	puru (a); puru di bawah permukaan daun (b); dan tungau penyebab puru (<i>E. boisi</i>)	
13.	Imago penggerek batang kayu manis <i>Z. coffeae</i> (a); larva <i>Z. coffeae</i> di dalam batang (b); kerusakan akibat serangan <i>Z. coffeae</i> (c-d)	28
14.	Telur (A), nimfa (B), imago (C), dan jarum pada thoraks (D)	32
15.	Siklus hidup <i>C. Clytia</i>	34
16.	Telur (A), larva (B), pupa (C), dan dewasa (D) <i>G. Sarpedon</i>	37
17.	Gejala dan jamur penyebab, <i>A. cinnamomi</i> . . (A) Tanaman meranting, (B) Gejala cacar_daun pada daun; (C) Tubuh buah (sorus) <i>A.cinnamomi</i> pada tangkai daun; (D) Bunga; (E) Batang muda; dan (F) Tubuh buah <i>A. cinnamomi</i> pada daun	47
18.	Gejala serangan dan jamur penyebab, <i>Ganoderma</i> sp. .(A), (B) Tanaman kayu manis dengan tubuh buah di pangkal batang, (C) Bagian bawah tubuh buah <i>Ganoderma</i> yang berlubang-lubang (<i>pore</i>); (D) Lubang tubuh buah <i>Ganoderma</i> dengan spora di dalamnya, (E) Penampakan permukaan atas dan bawah koloni pada medium ADK	50

BAB I

PENDAHULUAN

Kayu manis merupakan salah satu komoditas perkebunan yang diperdagangkan, baik di tingkat nasional maupun internasional. Daerah sentra produksi kayu manis di Indonesia, yaitu Sumatera Barat dan Jambi.

Kayu manis bermanfaat sebagai bumbu masakan, campuran minuman, pemberi rasa dan aroma pada makanan dan minuman, industri farmasi dan kosmetik, dan lain sebagainya. Minyak atsiri kayu manis antara lain mengandung *sinamalaldehyd*, *eugenol*, *methyl ketene*, *furfural*, *benzaldehyde*, *nonyl aldehyde*, *hydrocinnamic aldehyde*, *cuminaldehyde*, dan *coumarin*.

BAB II

PENGENALAN DAN PENGENDALIAN ORGANISME PENGGANGGU TANAMAN (OPT) DAN GUDANG KAYU MANIS

A. Hama Kayu Manis

A1. Hama di Pembibitan dan Pertanaman

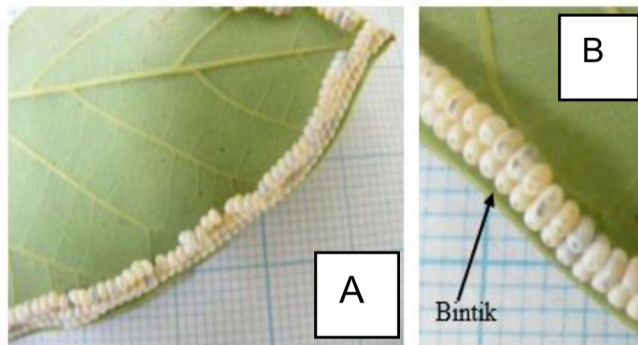
1. Ulat kipat/kenari (*Cricula trifenestrata* Helfer) (Lepidoptera: Saturniidae)

a. Biologi dan siklus hidup

Serangga ini memiliki siklus hidup yang lengkap (holometabola), yaitu telur – larva – pupa – imago (dewasa). Di daerah tropis, *C. trifenestrata* menyelesaikan siklus hidupnya dalam waktu 45 sampai 50 hari. Sementara itu, di wilayah yang memiliki empat musim, *C. trifenestrata* menyelesaikan seluruh siklus hidup lebih lama, yaitu 120 hingga 125 hari. *C. trifenestrata* banyak muncul dari bulan April hingga November.

Telur

- Telur berukuran panjang $2,27 \pm 0,15$ mm dan lebar $1,86 \pm 0,12$ mm, berbentuk pipih, dan terdapat bintik hitam pada salah satu ujungnya.
- Telur berwarna putih keabu-abuan.
- Telur diletakkan berbaris-baris pada pinggiran bagian bawah daun atau pada tangkai daun.
- Lama stadia telur berlangsung selama 8 sampai 11 hari.



Gambar 1. Telur *C. trifenestrata* di bawah permukaan daun (A) dan bintik di ujung telur tempat larva menetas (B) (Sumber: Andriani 2009).

Larva

- Larva *C. trifenestrata* terdiri dari lima instar.
- Neonatal (larva instar ke-1 yang baru menetas) menetas di pagi hari dengan cara menggigit cangkang telur. Larva yang baru keluar ini berwarna kuning sampai kuning kecokelatan, kemudian berubah merah kekuningan dengan kepala berwarna cokelat tua. Larva yang baru menetas akan berkumpul di bawah daun. Larva instar ke-1 berukuran panjang 6,0 – 12,0 mm dan lebar 4,0 – 6,0 mm. Instar ke-1 *C. trifenestrata* berlangsung selama 3 sampai 4 hari di daerah tropis dan 6 sampai 8 hari di daerah dengan empat musim.
- Larva instar ke-2 dicirikan dengan adanya seberkas bulu yang panjang berwarna putih dan ada warna kehitaman yang pendek yang muncul dari tuberkel (= tonjolan kecil). Warna tubuh larva instar ke-2 merupakan kombinasi

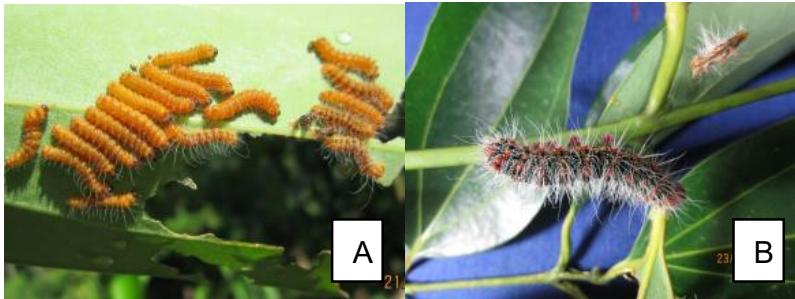
merah, kuning, dan hitam. Secara umum, warnanya lebih gelap daripada instar ke-1. Larva instar ke-2 berukuran panjang 26,0 - 28,0 mm dan lebar 6,0 - 7,0 mm. Larva instar ke-2 ini berlangsung selama 3 sampai 5 hari.

- Larva instar ke-3 merupakan fase yang paling aktif dan paling rakus. Larva instar ini dicirikan dengan warna tubuhnya kuning kemerahan, sedangkan kepalanya berwarna merah kehitaman. Bulu di tubuhnya lebih banyak dan muncul di setiap ruas tubuhnya. Larva instar ke-3 berukuran panjang 45,0 – 50,0 mm dan lebarnya 10,0 – 12,0 mm. Fase ini berlangsung selama 5 sampai 7 hari di musim panas dan 7 hingga 10 hari di musim dingin.
- Warna tubuh larva instar ke-4 adalah merah tua. Bulu-bulu yang tumbuh di permukaan badannya semakin banyak. Titik-titik putih di bagian tubuhnya juga semakin menonjol dan kelihatan dan akan berubah kekuningan.

Larva instar ke-4 juga memakan daun dengan rakus. Ukuran panjang larva instar ke-4 60,0 – 70,0 mm dan lebarnya 20,0 – 23,0 cm. Fase ini berlangsung selama 6 sampai 9 hari di musim panas dan pada musim dingin akan lebih panjang, yaitu 10 hingga 13 hari. Kayu manis yang diserang larva instar ke-3 dan 4 akan menyebabkan tanaman menjadi gundul.

- Larva instar ke-5 dicirikan dengan warna tubuhnya cokelat tua hingga oranye dengan pita merah muda dan bintik-bintik kuning di bagian ventral (permukaan atas punggung). Di setiap segmen tubuhnya terdapat corak seperti pita berwarna kombinasi hitam, kuning dan merah. Larva dewasa mampu mencapai panjang 135,0 - 140,0 mm dan lebar 30,0 - 35,0 mm. Larva instar ke-5 sudah dapat dibedakan jantan dan betinanya. Secara umum, larva betina lebih besar dan lebih berat daripada jantan. Larva jantan dan betina

dapat dengan mudah dibedakan dari tanda seksual.

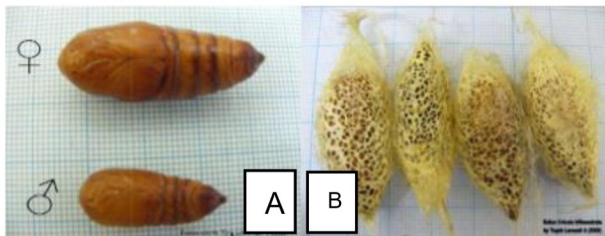


Gambar 2. Larva *C. trifenestrata* instar awal (A), larva instar ke-5 (B) (Sumber : Balittro)

Pupa

- Pupa betina berukuran panjang $31,64 \pm 0,37$ mm dan lebar $10,61 \pm 0,31$ mm, sedangkan jantan berukuran panjang $35,57 \pm 0,40$ mm dan lebar $12,58 \pm 0,31$ mm.
- Awalnya, pupa berwarna putih. Lama kelamaan pupa berubah warna menjadi coklat kehitaman yang diselubungi oleh kokon berwarna kuning keemasan menjelang keluarnya imago.

- Lama stadia pupa berkisar 10 hingga 14 hari pada musim panas.
- Kokon pupa dapat dimanfaatkan sebagai bahan sutera dan biomaterial lain.



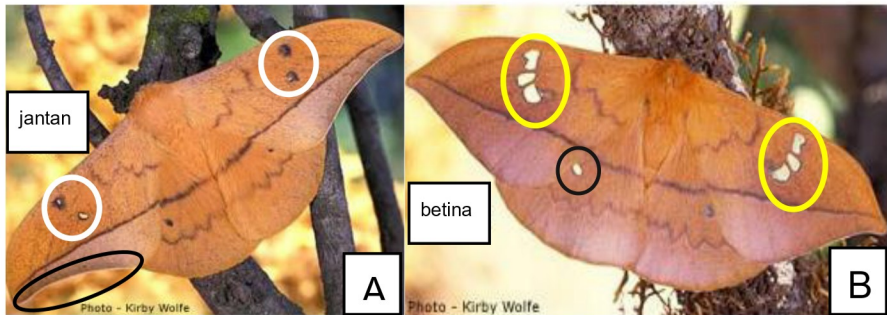
Gambar 3. Pupa *C. trifenestrata* betina (♀) dan jantan (♂) (A); kokon pupa *C. trifenestrata* (B) (Sumber: Andriani 2009)

Imago

- Imago berupa ngengat yang keluar dari kokon dengan membuat lubang di ujung anterior.
- Munculnya ngengat dimulai saat senja dan berlanjut hingga fajar. Ngengat jantan dan betina menunjukkan dimorfisme seksual yang berbeda.
- Pada ngengat jantan, ujung sayap depan memiliki lekukan tajam (Gambar 4A dalam lingkaran warna hitam) yang mudah dibedakan. Antena

ngengat jantan lebih lebar dari pada betina. Abdomen ngengat jantan sempit dan kecil sedangkan pada betina lebih lebar, lebih besar dan bengkak.

- Tubuh ngengat jantan ditutupi tiga variasi warna sisik yaitu, oranye tua, abu tua, dan oranye coklat tua, dengan dua pasang tanda biru gelap hingga biru muda bergelombang di sayap depan dan belakang. Terdapat dua bintik transparan pada sayap depan (Gambar 4A lingkaran warna putih).
- Tubuh ngengat betina ditutupi sisik dengan lima variasi warna, yaitu jingga tua, abu tua, campuran abu dan jingga, abu dengan warna perak dan campuran jingga dan perak. Ada tiga bintik mata transparan yang menonjol di sayap depan (Gambar 4B lingkaran warna kuning) dan satu di sayap belakang pada kedua ngengat dewasa (Gambar 4B lingkaran warna hitam).



Gambar 4. Ngengat *C. trifenestrata* jantan (A) dan betina (B)
(Sumber: Kirby Wolfe, 2022)

- Ukuran tubuh imago betina lebih besar dibanding imago jantan. Imago betina berukuran panjang $32,48 \pm 0,34$ mm dan lebar $74,14 \pm 0,36$ mm, sedangkan imago jantan berukuran panjang $22,35 \pm 0,31$ mm dan lebar $32,02 \pm 0,28$ mm.
- Lama stadia imago selama 1 sampai 5 hari.

b. Tanaman Inang Lain

Serangga ini tergolong polifag dengan banyak inang, antara lain jambu mete, kenari, alpukat, kedondong, mangga, kakao, zaitun, teh, lada, dan lain sebagainya.

c. Pengendalian:

- Monitoring secara rutin untuk deteksi dini keberadaan *C. trifenestrata*.
- Fisik/mekanis dilakukan dengan cara:
 - ❖ Mengumpulkan serangga ini pada fase telur hingga pupa kemudian dibakar atau ditanamkan dalam tanah.
 - ❖ Ngengat aktif di malam hari dan tertarik cahaya. Memasang lampu perangkap (*light trap*) lalu membunuh ngengat dapat mengurangi populasinya.
- Biologis dengan cara:
 - ❖ Mengaplikasikan entomopatogen *Beauveria bassiana* pada konsentrasi suspensi spora 5×10^6 dapat mengendalikan ngengat.
 - ❖ Memanfaatkan parasitoid telur (*Trichogramma* sp. dan *Telenomus* sp.), parasitoid larva (*Xanthopimpla* sp. dan

Amblyteles sp.), serta parasitoid pupa (*Brachymeria criculae*).

- ❖ Aplikasi insektisida nabati, seperti mimba, tembakau, akar tuba, piretrum, gadung, suren dan lainnya.

2. Ulat Sikat (*Dasychira mendosa* Hübner syn. *Olene mendosa* Hübner syn. *Orgyia mendosa* Hübner) (Lepidoptera: Lymantriidae)

a. Biologi dan siklus hidup

Serangga *D. mendosa* tergolong dalam serangga yang memiliki metamorfosa holometabola, terdiri dari telur – larva – pupa – dan imago (ngengat).

Telur

- Telur berbentuk bulat dengan warna putih pucat dan di bagian atas berwarna coklat.
- Saat akan menetas, telur akan berubah warna menjadi cokelat kehitaman.

- Umumnya telur diletakkan di bagian bawah daun.
- Lama stadia telur berlangsung selama 5 sampai 6 hari.



Gambar 5. Telur *D. mendosa* (Saravanan *et al.*, 2018)

Larva

- Ukuran larva dapat mencapai +/- 40 mm.
- Larva memiliki sepasang antena berwarna hitam.
- Larva spesies ini berbulu dan warnanya bervariasi coklat, abu-abu hingga hitam.
- Bagian kepala dan kaki larva berwarna merah kecokelatan cenderung gelap.
- Jenis kelamin dapat dibedakan sejak fase larva. Larva betina memiliki empat susunan

rambut yang menyerupai sikat berwarna putih di bagian punggung yang terdapat pada empat segmen pertama abdomen. Larva jantan hanya memiliki tiga susunan rambut yang menyerupai sikat berwarna hitam di tempat yang sama.

- Lama stadia larva berlangsung selama 21 sampai 28 hari.
- Seperti halnya serangan *C. trifenestrata*, serangan *D. mendosa* menyebabkan tanaman menggundul karena daunnya habis dimakan larva.



Gambar 6. Larva *D. mendosa* (A) jantan dan betina (B) (Sumber: Bullen, 2020)

Pupa

- Pupa berbentuk bulat sedikit lonjong dan berwarna coklat. Pupa terbalut dalam kokon yang terbuat dari sutra dan bulu, dengan pintalan yang lebih longgar.



Gambar 7. Pupa *D. mendosa* (Sumber: Bullen, 2020)

- Lama stadia pupa berlangsung selama 11 sampai 12 hari (Rajapakse dan Kulasekara 1982).

Imago

- Imago, berupa ngengat, mampu berkopulasi sepanjang tahun dan mampu menghasilkan keturunan sebanyak lima sampai enam generasi.

- Sayap bagian depan berwarna kuning pucat hingga cokelat dengan bintik hitam, sedangkan sayap bagian belakang berwarna abu-abu pucat.
- Rentang sayap jantan dapat mencapai 3 cm sedangkan betina mencapai 4 cm.
- Lama stadia imago berlangsung selama 8 sampai 10 hari.
- Imago betina dapat meletakkan telur sebanyak 263 hingga 343 butir.



Gambar 8. Imago *D. mendosa* jantan (A) dan betina (B) (Sumber: MacDonald, 2020 (A); McMillan, 2020 (B))

b. Tanaman Inang

Serangga ini termasuk polifag yang memiliki banyak inang. Selain kayu manis, tanaman inang lain *D. mendosa* adalah rambutan, kedondong, jamblang, jambu air, kopi, ubi kayu, jarak, kapuk, kemiri, ketapang, dan gambir.

c. Pengendalian:

- Mengumpulkan serangga pada fase telur hingga pupa kemudian dibakar atau ditanamkan dalam tanah.
- Fase dewasa (=ngengat) aktif di malam hari dan tertarik cahaya. Pemanfaatan *light trap* dapat membantu mengendalikan serangga hama ini.
- Daun dan bagian tanaman lain bekas serangan ulat sikat dipotong dan dibuang sebagai antisipasi adanya telur yang menempel pada bagian tersebut.

3. Penyebab Puru

Puru adalah pertumbuhan tidak normal pada bagian tumbuhan yang terserang organisme tertentu, ditandai dengan peningkatan biomassa pada tumbuhan, berupa peningkatan jumlah sel (hiperplasia) atau ukuran sel (hipertrofi). Gejala puru dapat muncul di semua bagian tumbuhan, seperti batang, tunas, bunga, buah, dan daun.

Munculnya gejala puru tidak mempengaruhi hasil kulit kayu manis secara langsung karena daun yang ada tetap berfotosintesis. Namun, hasil dan kualitas minyak yang diperoleh dari daunnya dapat berubah signifikan karena terbentuknya puru. Terbentuknya puru sangat merugikan apabila kayu manis dibudidayakan, terutama di tingkat pembibitan.



Gambar 9. Gejala puru pada daun kayu manis (Sumber: koleksi pribadi Rohimatun 2022)

Penyulingan untuk menghasilkan minyak kualitas bagus membutuhkan daun kayu manis yang bebas dari puru atau dengan gejala puru yang sangat sedikit. Hal ini disebabkan adanya puru daun menyebabkan kandungan eugenol turun.

3a. Kutu loncat *Trioza cinnamomi* (Hemiptera; Triozidae)

a. Biologi dan siklus hidup

- Serangga *T. cinnamomi* tergolong kutu loncat yang tergolong serangga penusuk pengisap yang memiliki inang sangat spesifik, terutama fase pradewasa/nimfa.
- Serangga ini memiliki siklus hidup tidak sempurnanya (hemimetabola), yaitu telur – nimfa – dan imago/dewasa.
- Dalam satu puru hanya terdapat satu serangga. Nimfa akan berkembang dalam puru dan setelah mencapai fase imago akan keluar dari puru dengan membuat lubang.
- Serangga ini akan menyelesaikan siklus hidupnya selama 35 sampai 40 hari.
- Daun yang muda lebih banyak terbentuk puru.



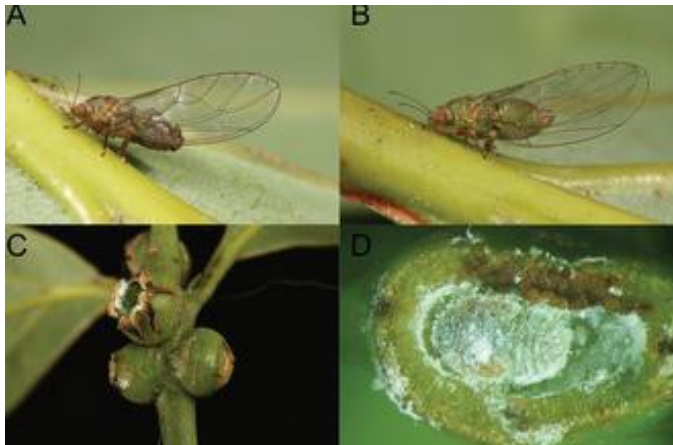
Gambar 10. Nimfa *T. cinnamomi* penyebab puru kayu manis
(Sumber: Jayasinghe *et al.* 2020)

b. Tanaman inang dan gejala kerusakan

- Kutu loncat menyebabkan puru yang memiliki bentuk/morfologi yang khas dan tempat pembentukan tertentu. Serangga ini menyebabkan puru hanya pada spesies tertentu atau spesies tanaman yang memiliki hubungan kekerabatan dekat.
- Puru pada kayu manis dapat ditemui di daun dan batang. Spesies *Trioza* yang menyerang *Cinnamomum burmanni* (Nees & T. Nees) Blume) adalah *Trioza pseudocinnamomi*. Namun, informasi spesies ini masih sangat

terbatas. Banyak sekali spesies *Trioza* sp. dengan inang *Cinnanomum* sp. Sebagai contoh, *Trioza turouguei* pada *Cinnanomum osmophloeum* (Gambar 11).

- Puru akibat serangan *Trioza* sp. muncul di permukaan daun, berbentuk kerucut, unilokulat, keras, dan berwarna hijau kekuningan.
- Puru berukuran tinggi 2-3 mm dan ketebalan 1-2 mm.



Gambar 11. Imago *Trioza turouguei* jantan (A) dan betina (B) pada *C. osmophloeum*. Puru yang berbentuk seperti kacang (C) dan pradewasa *T. turouguei* instar ke-5 (D) (Sumber: Jayasinghe et al. 2020)

c. Pengendalian

Pengendalian puru dilakukan dengan (1) menggunakan bahan tanaman yang sehat; (2) sanitasi, dengan membuang dan membakar daun, pucuk, maupun bagian tanaman yang terserang; (3) menggunakan insektisida sistemik.

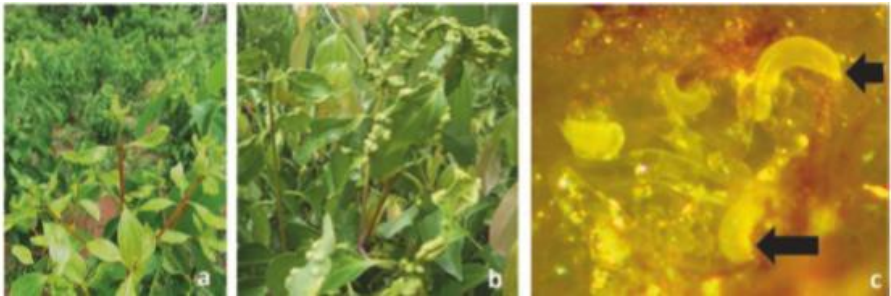
3b. Tungau puru kayu manis *Eriophyes boiisi* syn. *Eriophes doctersi* Napela (Acarina: Eriophyiidae) syn. *Aceria doctersi* Nalepa

a. Biologi dan siklus hidup

- Tungau *E. boiisi* termasuk dalam kelas Arachnida bukan dari kelas Insekta (serangga).
- Siklus hidup tungau terdiri dari telur – larva – nimfa (protonimfa dan deutonimfa) – dan dewasa.
- Tungau puru berukuran sangat kecil, panjang badan 148-160 μm dan tebal 46 μm . Jadi untuk melihatnya harus

menggunakan mikroskop. Tungau mempunyai empat pasang kaki, bentuk tubuhnya silindris dan meruncing di bagian ujung abdomen.

- Dalam satu puru terdapat lebih dari satu individu.
- Tungau dewasa menyebar keluar dari puru yang kering dan telah terbelah oleh angin selama musim kemarau.
- Dalam setahun dapat menghasilkan banyak generasi.



Gambar 12. Puru yang diakibatkan oleh tungau. Tahap inisiasi (awal) terbentuknya puru (a); puru di bawah permukaan daun (b); dan tungau penyebab puru (*E. boisi*) (Sumber: Jayasinghe *et al.* 2020)

b. Gejala kerusakan

- Tungau ini menyebabkan terbentuknya puru (*gall*) di daun permukaan bawah. Namun, ada juga yang berkembang di kedua sisi daun.
- Daun muda lebih banyak terserang daripada yang tua.
- Puru yang terbentuk tidak beraturan dan lebih lunak daripada puru yang disebabkan oleh serangga.
- Tungau ini menyebabkan puru pada tunas apikal. Akibatnya tunas tidak dapat berkembang menjadi daun. Selain itu, pembentukan puru mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tanaman pada tahap muda dan pembibitan.
- Adanya puru yang diakibatkan oleh tungau juga menyebabkan penurunan kadar minyak dan kandungan eugenol minyak kayu manis.

c. Pengendalian

Upaya monitoring merupakan kunci agar puru tidak berkembang. Sekali terkena puru akibat tungau, maka akan sulit sekali dikendalikan. Beberapa upaya pengendalian yang dapat dilakukan: (1) pemangkasan selektif berkala; (2) pemakaian mitisida ketika gejala awal sudah muncul.

4. Penggerek Batang *Zeuzera coffeae* Nietner (Lepidoptera: Cossidae)

a. Biologi dan Siklus Hidup

- Serangga ini menyelesaikan siklus hidupnya selama 5 sampai 6 bulan.
- Telur diletakkan ngengat secara berbaris dalam beberapa baris dan akan menetas setelah 10 hari diletakkan.
- Larva muda yang muncul ramping, lembut, dan berwarna merah.

- Larva mengebor batang atau ranting mulai membuat terowongan setelah memakan empulur tanaman. Larva menjadi dewasa sepenuhnya dalam 4-5 bulan.
- Fase pupa berlangsung selama 3 sampai 4 minggu.
- Ngengat (dewasa) yang muncul keluar dari lubang yang dibuat larva sebelum menjadi kepompong.
- Sayap ngengat dewasa berwarna putih kecokelatan dan berukuran 30 sampai 40 mm saat sayap direntangkan. Ukuran jantan relatif lebih kecil daripada betina.
- Terdapat titik-titik hitam kecil terdapat di sayap depan dan tepi luar sayap belakang. Abdomen ngengat panjang dan meruncing ke belakang.

b. Tanaman Inang Lain dan Gejala Kerusakan

- Selain kayu manis, penggerek batang *Z. coffeae* memiliki banyak inang, seperti kopi, teh, kina, kapas, kelengkeng, jeruk, durian, dan lain sebagainya.
- Fase larva menggerek batang kayu manis, dengan cara mengebor ke dalam kulit kayu dan ranting tanaman inang dan membuat terowongan (*tunnel*) di dalam batang dan akar.
- Ciri khas keberadaan serangga ini adalah adanya kotoran berwarna cokelat tua, berbentuk bulat, dan berdiameter 3 sampai 5 mm, yang keluar dari lubang yang dibuat.



Gambar 13. Imago penggerek batang kayu manis *Z. coffeae* (a); larva *Z. coffeae* di dalam batang (b); kerusakan akibat serangan *Z. coffeae* (c-d) (Sumber: Jayasinghe *et al.*, 2020)

c. Pengendalian

Upaya pengendalian serangga ini dapat dilakukan dengan: (1) membuang dan membakar cabang atau ranting yang terinfestasi parah; (2) ngengat aktif pada malam hari, dapat diperangkat dengan menggunakan light trap; dan (3) pengendalian dengan insektisida dilakukan dengan merendam kapas yang direndam dengan insektisida kemudian dapat dimasukkan ke dalam (*tunnels*) melalui lubang yang dibuat larva di batang kayu manis.

5. Kepik penusuk pengisap *Helopeltis* spp. Signoret (Hemiptera: Miridae)

a. Biologi dan Siklus Hidup

- *Helopeltis* spp. bermetamorfosis tidak sempurna (hemimetabola), yaitu telur – nimfa – imago (dewasa).
- Telur berbentuk lonjong dan berwarna putih. Telur dapat dikenali dengan adanya dua helai

seperti benang. Telur diletakkan dalam jaringan tanaman yang lunak, seperti tangkai bunga, kulit buah, tangkai daun muda, ranting muda, maupun buah muda. Stadium telur berlangsung antara 6 sampai 11 hari.

- Nimfa *Helopeltis* spp. terdiri dari lima instar, yang berlangsung selama 10-11 hari.
- Nimfa instar ke-1 berlangsung selama 2 sampai 3 hari. Nimfa berwarna cokelat bening dan tidak terlalu aktif bergerak.
- Nimfa instar ke-2 berlangsung selama 2 sampai 3 hari. Warna tubuhnya lebih gelap dari instar ke-1, antenanya berwarna cokelat tua, dan mulai terlihat tonjolan jarum pada thoraks.
- Nimfa instar ke-3 juga berlangsung selama 2 sampai 3 hari. Morfologinya hampir mirip dengan nimfa instar ke-2, dengan jarum mulai jelas terlihat dan muncul bakal sayap. Nimfa instar ke-4 sangat aktif dan paling banyak

menyebabkan kerusakan pada inangnya dibanding instar yang lain.

- Nimfa instar ke-4 dan 5 berlangsung selama 3 sampai 4 hari. Nimfa instar 4 dan 5 ciri morfologinya hampir sama, namun ukuran tubuhnya instar ke-5 lebih besar daripada ke-4. Pergerakan instar ke-5 lebih lambat.
- Imago jantan dan betina dapat dibedakan dari ukuran tubuhnya. Imago betina lebih besar daripada yang jantan. Ujung abdomen imago runcing sedangkan yang jantan terlihat tumpul.
- Imago jantan dan betina akan melakukan kopulasi pada dua hari sejak menjadi imago. Selama hidupnya, seekor imago betina mampu menghasilkan telur sebanyak 50 sampai 63 butir.



Gambar 14. Telur (A), nimfa (B), imago (C), dan jarum pada thoraks (D) (Sumber: Rohimatun (2021) (A), (C), (D); Atmadja (2003) (B))

b. Tanaman Inang Lain dan Gejala Kerusakan

- Selain kayu manis, tanaman *Helopeltis* spp. memiliki inang, seperti teh, kina, kapuk randu, gambir, alpukat, jambu, jambu mete, rambutan, dan lain sebagainya.
- Nimfa dan imago merusak tanaman dengan cara menusukkan stiletnya pada pucuk, bunga, atau buah muda. Pada saat menusukkan stiletnya, *Helopeltis* spp.

mengeluarkan enzim yang dapat menimbulkan kerusakan jaringan tanaman, berupa bercak-bercak nekrosis berwarna cokelat. Akibat dari serangan tersebut, bagian yang diserang menjadi layu, gugur, hingga mati.

c. Pengendalian

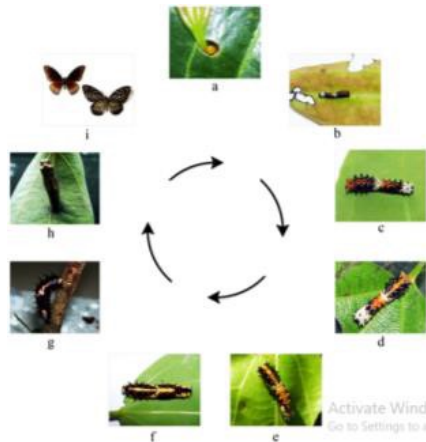
Upaya pengendalian *Helopeltis* spp. dapat dilakukan dengan:

- kultur teknis, dapat dilakukan dengan mengurangi tajuk tanaman. *Helopeltis* spp. banyak ditemui di tanaman yang mempunyai tajuk rimbun;
- hayati, misalnya dengan menggunakan parasitoid, predator, dan entomopatogen;
- kimiawi, misalnya dengan menggunakan pestisida nabati, misalnya dengan cabe jawa, dan sintetik.

6. Kupu-kupu *Chilasa clytia* Lankeswara, Moore (Lepidoptera: Papilionidae)

a. Biologi dan Siklus Hidup

- Serangga ini tergolong bermetamorfosa lengkap, yaitu telur – larva – pupa – imago.
- Telurnya berwarna kuning pucat dan diameternya berukuran 2,4 -2.6 mm. Periode telur berlangsung selama $4,6 \pm 0,52$ hari.



Gambar 15. Siklus hidup *C. clytia* (Sumber: Revathy dan Mathew, 2014)

sampai dengan Juni. Larva terdiri dari 5 instar dan secara keseluruhan berlangsung selama 15 hingga 18 hari.

- Fase pupa berlangsung selama 12 hingga 17 hari.
- Imago kupu terbang sangat lambat, namun jika ada ancaman dia akan terbang cepat

b. Tanaman Inang dan Gejala Kerusakan

- Kupu-kupu *C. clytia* merupakan serangga oligofag dengan inang hanya satu famili, yaitu Lauraceae, seperti *Cinnamomum zeylanicum*, *C. camphora*, *C. macrocarpum*, *Litsea chinensis*, *L. deccanensis*, *Litsea coriacea*, *Persea macrantha*, dan *Alseodaphne semecarpifolia* (Revathy dan Mathew, 2014).
- Serangga ini merupakan hama minor pada tanaman kayu manis dan famili Lauraceae

lainnya. Fase larva memakan daun kayu manis.

- Walaupun fase larva merugikan, keberadaan kupu-kupu tetap perlu dipertahankan di area pertanaman kayu manis. Hal tersebut dikarenakan fase imagonya merupakan polinator yang sangat bermanfaat bagi kayu manis yang penyerbukannya dibantu oleh serangga.
- Beberapa tanaman yang dapat digunakan sebagai penyedia nektar bagi dewasa *C. clytia* antara lain *Ixora* sp., *Clerodendrum capitatum*, *Cassia* sp., dan lainnya.

c. Pengendalian

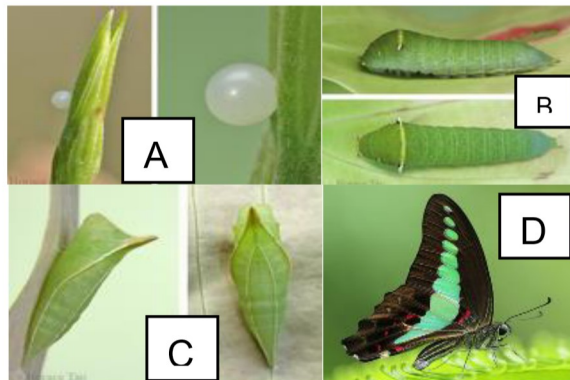
- Telur *C. clytia* dapat terparasit oleh parasitoid *Telenomus remus* (Bell, 1912).
- Pengendalian lain dapat dilakukan dengan mengambil telur, larva, maupun pupa secara

langsung dan dengan bantuan perangkat cahaya.

7. Kupu-kupu sayap biru *Graphium sarpedon* (Linnaeus), *Graphium agamemnon* (Lepidoptera: Papilionidae)

a. Biologi dan Siklus Hidup

- Serangga ini memiliki siklus hidup lengkap, yaitu yaitu telur – larva – pupa – imago (dewasa).



Gambar 16. Telur (A), larva (B), pupa (C), dan dewasa (D) *G. sarpedon* (Sumber: Tan (2022) (A) (B) (C); Mun (2022) (D))

- Larva melewati lima kali ganti kulit sebelum mencapai fase pupa.
- Larva instar kesatu disirikan berwarna coklat dan terdapat gurat kuning di bagian kepala. Panjang tubuhnya 4,00 sampai 5,5 mm.
- Larva instar kedua masih seperti instar kesatu, tubuhnya lebih panjang. Di awal pergantian kulit, panjangnya mencapai 7 mm.
- Larva instar ketiga berwarna kehijauan, terdapat gurat kuning di kepala, panjang tubuhnya 9,50 sampai 13,00 mm.
- Larva instar keempat berwarna hijau kekuningan sampai hijau, gurat di kepalanya hampir hilang, dan panjang tubuhnya mencapai 1,00 sampai 17,00 mm.
- Instar kelima berwarna hijau dengan panjang tubuh 20,00 – 22,50 mm.

- Larva *G. agamemnon* dan *G. sarpedon* dapat dibedakan dari matanya. *G. agamemnon* bermata oranye dengan bagian hitam meruncing, sedangkan *G. sarpedon* dicirikan dengan matanya berwarna kuning dengan hitam yang tumpul.

b. Tanaman Inang dan Gejala Kerusakan

- Kupu-kupu ini selalu dijumpai pada tanaman *Annonaceae* (Peggie *et al.*, 1991), *Aristolachia*, *Citrus*, dan tanaman *Umbelliferae* (Mani, 1982 dalam Peggie *et al.*, 1991).
- Seperti halnya *C. clytia*, larva *Graphium* ini merupakan fase yang merugikan karena dapat memakan daun dan batang (Bell 1912). Namun, fase dewasanya bermanfaat dalam proses penyerbukan bunga kayu manis.

- Larva instar 1 dan 2 mengkonsumsi daging daun dan membuat lunag-lunag pada permukaan daun.
- Larva yang telah berkembang lebih lanjut mengkonsumsi dari tepi daun, kecuali tulang-tulang dauang yang keras (Barror dan Delong dalam Peggie *et al.* 1991).

c. Pengendalian

- Fase telur, larva, dan pupa yang ditemukan dapat dikendalikan dengan mengambil dan memusnahkannya secara langsung.
- Pengendalian harus memerhatikan jumlah populasinya. Hal ini disebabkan kupu-kupu (imago) bermanfaat dapat membantu penyerbukan bunga kayu manis.

A2. Hama gudang/penyimpanan

Sampai dengan saat ini belum diketahui serangga hama yang menyerang kayu manis. Justru, kayu manis banyak dimanfaatkan untuk bahan baku insektisida nabati pengendali berbagai hama gudang pada berbagai komoditas.

B. PENYAKIT UTAMA TANAMAN KAYU MANIS

1. Kanker Batang

Penyakit kanker batang pada kayu manis merupakan penyakit yang merugikan karena dapat menyebabkan kulit rusak dan menurunkan mutu. Penyakit biasanya muncul pada kebun yang terlalu lembap karena jarak tanam yang terlalu rapat. Pertanaman kayu manis yang berada di dataran tinggi lebih rentan terserang penyakit ini.

a. Gejala Serangan

Gejala penyakit ini berupa kulit batang kayu manis menjadi berair dan berwarna cokelat.

b. Patogen Penyebab Penyakit

Penyakit kanker batang disebabkan oleh *Phytophthora cinnamomi*. Jamur ini mudah tersebar melalui jaringan

tanaman yang sudah terinfeksi atau aliran air di permukaan tanah.

C. Tanaman inang

Tanaman inang *P. cinnamomi* selain kayu manis, antara lain alpukat, nanas, azalea, pinus, *camellia*, ekaliptus, dan aras (*cedar*).

d. Pengendalian

- Solarisasi tanah yang digunakan sebagai medium pada pembibitan.
- Sanitasi. Membuang tunggul atau bagian tanaman yang terinfeksi dan menghindari terjadinya luka pada perakaran dan batang.
- Mengelola kebun/drainase untuk menghindari terjadinya genangan.
- Menggunakan peralatan pertanian yang telah disterilisasi untuk mencegah penyebaran penyakit.

- Pengolesan fungisida pada bagian batang yang terserang.
- Pengolesan dengan ekstrak daun kayu manis 3.000 ppm selama 5-6 bulan pada lahan yang terserang untuk mengurangi sumber inokulum.

2. Penyakit Cacar Daun

a. Gejala Serangan

Serangan penyakit ini menyebabkan perubahan bentuk (*malformation*) daun, berupa bercak-bercak yang menggelembung seperti cacar pada permukaan daun bagian atas. Pada bercak tersebut terkadang disertai dengan adanya bintil-bintil hitam kecil berwarna jingga dan pada stadia lanjut berwarna hitam. Gejala juga terlihat pada tangkai daun (petiola) daun serta ranting dan buah

yang masih muda. Daun yang terserang akan gugur lebih awal. Penyakit ini menyerang saat tanaman masih di perbenihan maupun tanaman yang sudah menghasilkan.

b. Patogen Penyebab Penyakit

Penyakit disebabkan oleh jamur *Aecidium cinnamomi*. Penularan utama dari jamur ini adalah spora (basidiospora) yang diterbangkan oleh angin atau terpercik air hujan.

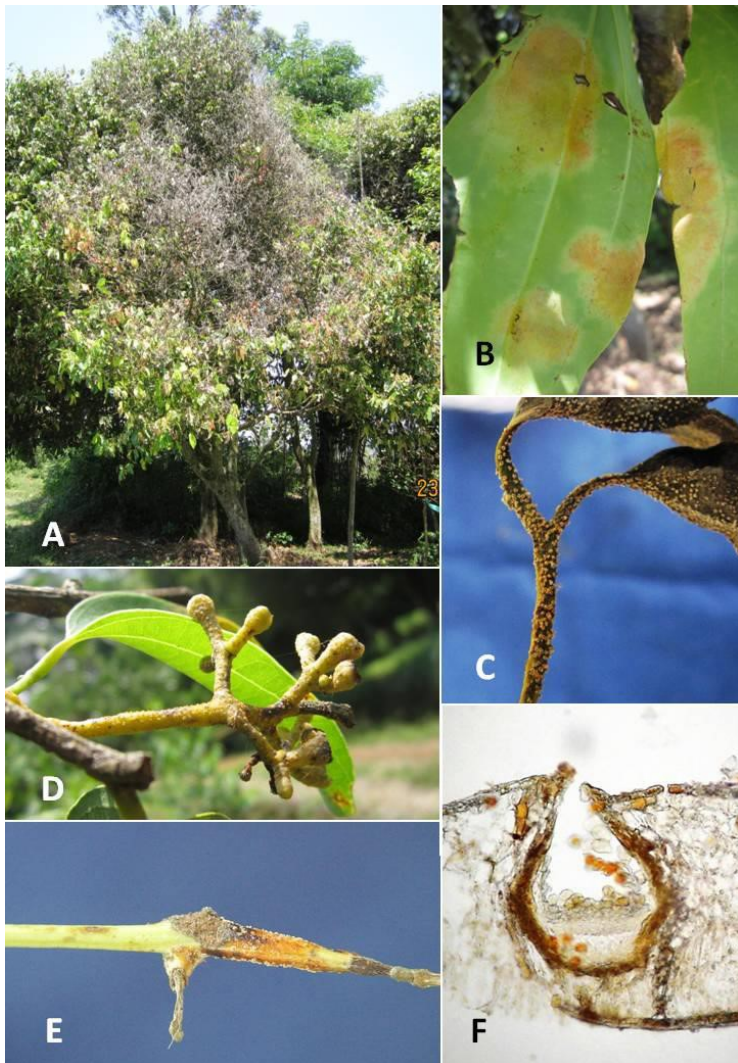
Tidak ada tanaman lain yang menjadi inang alternatif untuk *A. cinnamomi* selain kayu manis dan kerabat dekatnya (*Cinnamomum* spp.).

c. Pengendalian

- Sanitasi, membersihkan sisa-sisa bagian tanaman yang terserang.

Mengurangi kelembapan dan mengatur jarak tanam.

- Memusnahkan bagian tanaman yang sakit.
- Penyemprotan fungisida hanya dilakukan di perbenihan dengan interval 7-10 hari, dan untuk pencegahan interval 10-14 hari.



(Dok. Balittro. 2022-dw)

Gambar 17. Gejala dan jamur penyebab, *A. cinnamomi*. . (A) Tanaman meranting, (B) Gejala cacar_daun pada daun; (C) Tubuh buah (sorus) *A.cinnamomi* pada tangkai daun; (D) Bunga; (E) Batang muda; dan (F) Tubuh buah *A. cinnamomi* pada daun.

3. Ganoderma

a. Gejala Serangan.

Tanaman mati secara perlahan (dapat berlangsung berbulan-bulan), diawali dengan daun yang gugur, tanaman tumbuh merana dan akhirnya mati. Pada bagian batang yang dekat dengan permukaan tanah biasanya akan terlihat tubuh buah dari jamur penyebab

b. Patogen Penyebab.

Jamur tular tanah *Ganoderma* sp. sering ditemukan pada tanaman kayu manis yang ada di daerah dengan kelembapan tinggi dan kebun yang tidak terawat baik.

Selain *Ganoderma*, juga pernah dilaporkan keberadaan jamur tular tanah lainnya yaitu *Phellinus* dan *Rosellinia necatrix* pada tanaman kayu manis.

c. Pengendalian

Sanitasi. Membuang tunggul atau sisa tanaman terserang dan memusnahkannya.

Melakukan perawatan kebun dengan baik untuk memastikan tidak ada sisa-sisa kayu yang dapat digunakan sebagai sumber nutrisi untuk meningkatkan inokulum. Memperbaiki sistem drainase tanah dan mengurangi lalu-lalang yang tidak perlu di dalam kebun.

Agens hayati. Aplikasi *Trichoderma* efektif untuk menekan inokulum, tetapi tidak efektif apabila patogen sudah ada di dalam jaringan tanaman.



(Dok. Balittro. 2022-dw)

Gambar 18. Gejala serangan dan jamur penyebab, *Ganoderma* sp. .(A), (B) Tanaman kayu manis dengan tubuh buah di pangkal batang,

(C) Bagian bawah tubuh buah *Ganoderma* yang berlubang-lubang (*pore*); (D) Lubang tubuh buah *Ganoderma* dengan spora di dalamnya, (E) Penampakan permukaan atas dan bawah koloni pada medium ADK.

Harga kulit kayu manis sangat dipengaruhi oleh penampilan dan aroma kulit kayu manis yang dipanen. Penggunaan alat yang bersih saat panen, proses penanganan pasca panen dan penyimpanan yang tepat merupakan tahapan yang perlu diperhatikan. Tidak banyak masalah yang disampaikan terkait dengan OPT di pasca panen kayu manis.

Penggunaan alat potong yang bersih dan tajam akan mengurangi luka di pohon, terinfeksi tanamannya oleh jamur, dan pecahnya kulit yang dipanen. Pengeringan kulit kayu manis hingga kadar air tertentu secara bertahap akan mengurangi cemaran akibat jamur saat penyimpanan, dengan aroma kulit kayu manis tetap tertinggal.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, T.L. 2009. *Cricula trifenestrata* (Lepidoptera: Saturniidae): Perkembangan Embrio, Penundaan Penetasan Telur, dan Pemecahan Dormansi Pupa. [thesis]. Institut Pertanian Bogor. 67 hlm.
- Atmadja, W.R. 2003. Status *Helopeltis antonii* sebagai hama pada beberapa tanaman perkebunan dan pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian*. 22(2): 57-63.
- Baharudin. 2015. Penggunaan pestisida nabati untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman pangan, industri, dan hortikultura. *Prosiding Seminar Nasional Swasembada Pangan*. Hlm. 37-50.
<http://ojs.uho.ac.id/index.php/procnaskotim/article/download/3125/2357>.
- Bell, T.R. 1912. The common butterflies of the plains of India. *The Journal of the Bombay Natural History Society*. 21:517-544.
<https://www.biodiversitylibrary.org/item/95301#page/15/mode/1up>.
- Bullen, L. 2020. *Olene mendosa* Hübner, 1823. <http://lepidoptera.butterflyhouse.com.au/lyma/mendosa.html>. Diakses tanggal 12 Mei 2022.

CABI Center for Agriculture and Bioscience International. 2022. *Invasive Species Compendium*: *Cricula trifenestrata* (*Tea Flush Worm*). <https://www.cabi.org/isc/datasheet/16043>. Diunduh tanggal 8 Maret 2022.

CABI Centre for Agriculture and Biosciences International. 2012. *Crop Protection Compendium*. <https://www.cabi.org>

Dalandawatta, N.P., G.G. Jayasinghe, G. Chandrasena, A.N.R Weerawansha. 2015 Assessment of oil yield and quality in cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) leaves under different severity levels of two types of leaf galls (*Trioza cinnammomi*, *Erioplytes boisi*). Dalam: Marambe, B. (ed) Annual Symposium of Minor Export Crops. 3: 13–14. August. Peradeniya, Sri Lanka. Hlm. 91–96.

Direktorat Perlindungan Perkebunan. 2018. Buku Pedoman Penerapan PHT pada Tanaman Jambu Mete. Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementerian Pertanian. Jakarta.

Direktorat Tanaman Semusim dan Rempah. 2021. Pedoman Budi Daya Tanaman Kayu Manis. Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementerian Pertanian. Jakarta.

Hodkinson, I.D. 1986. The psyllids (Homoptera: Psylloidea) of the Oriental zoogeographical

region: an annotated check-list. *Journal of Natural History*. 20: 299–357. doi: 10.1080/00222938600770251.

Idris, H. dan E. Mayura. 2019. Teknologi Budidaya dan Pasca Panen Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*). Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balittro). Bogor.

Indah, N. dan Sukadi. 2017. Strategi pengembangan agribisnis hama ulat sutera emas (*Circula trifenestrata* Helf.) (Lepidoptera: Saturniidae) pada alpukat sebagai pengembangan potensi desa di Desa Sidomulyo Kec. Silo Kab. Jember. *Jurnal Ilmiah Inovasi*. 17(3): 149-153.

India Biodiversity Portal.
<https://indiabiodiversity.org/species/show/235869>. Diakses pada 12 Mei 2022.

Indriati, G, dan F. Soesanthy. 2014. Hama *Helopeltis* spp. dan teknik pengendaliannya pada pertanaman teh (*Camelia sinensis*). *SIRINOV*. 2(3):189-198.

Jayasinghe, G.G., R.H.S. Rajapakse, K.L.W. Kumara, D. Ratnasekera, dan N.K.B. Adikaram. 2020. Pest and Diseases of Cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum* Blume). Dalam: Senaratne, R. dan R. Pathirana (Eds.). *Cinnamom: Botany, Agronomy, Chemistry and Industrial Applications*. Hlm. 201-232. doi: 10.1007/978-3-030-54426-3.

- Kalshoven, L.G.E. 1981. The Pests of Crops in Indonesia. Direvisi dan ditranslate oleh Van Der Laan, P.A. PT. Ichtiar Baru – Van Hoeve. Jakarta. 701 hlm.
- Karmawati E, Mahmud Z, Syakir M, Munarso J, Ardana IK, Rubiyo. 2010. *Budidaya dan Pascapanen Kakao*. Bogor (ID): Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. 92 hlm.
- Keputusan Menteri Pertanian. 2018. Pedoman Produksi, Sertifikasi, Peredaran dan Pengawasan Benih Tanaman Kayu Manis. Jakarta.
- McMillan, I. 2020. *Olene mendosa* Hübner, 1823. <http://lepidoptera.butterflyhouse.com.au/lyma/mendosa.html>. Diakses tanggal 12 Mei 2022.
- MacDonald, J. 2020. *Olene mendosa* Hübner, 1823. <http://lepidoptera.butterflyhouse.com.au/lyma/mendosa.html>. Diakses tanggal 12 Mei 2022.
- Mani, M.S. 1964. The ecology of plant galls. The Hague (NL): Walter Junk Publ.
- Mani, M.S. 1973. Plant galls of India. Macmillan Co., India Ltd, New Delhi, India.
- Manjanaik C, Chakravarthy AK. 2013. Sustainable management practice for tea mosquito bug *Helopeltis antonii* Signoret (Miridae: Hemiptera)

on cashew. *Karnataka Journal of Agricultural Sciences*. 26(1): 55-57.

Mun, B. 2022. *Graphium sarpedon luctatius*. <http://www.butterflycircle.com/checklist/showbutterfly/5>. Diakses tanggal 12 Mei 2022.

Nindhia, T.G.T., Z. Knejslik, T. Ruml., T.S. Nindhia, dan I.W. Surata. 2016. Biocompatible film made from silkworm cocoon. *Journal of Life Sciences and Technologies*. 4(1): 36-39. DOI: 10.18178/jolst.4.1.36-39.

Pal, S. dan P.S. Medda. 2006. Occurrence of wild silk moth, *Cricula trifenestrata* Helfer on cashew (*Anacardium occidentale* L.) under Terai conditions of West Bengal. *The Orissa Journal of Horticulture*. 34:117.

Peggie, D., M. Amir, dan D. Astuti. 1991. Pertumbuhan dan konsumsi pakan larva kupu *Graphium*. *Zoo Indonesia*. 11: 1-8.

Perera, H.A.S, R. Sritharan dan K.P. Perera. 1985. Some studies of cinnamon galls in Sri Lanka. *Sri Lanka Journal of Agricultural Sciences*. 22(1): 23-27.

Rajapakse, R.H.S. dan K.L.W. 2007. Kumara. A review of identification and management of pests and diseases of cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum* Blume). *Tropical Agricultural*

Research and Extension. 10: 1-10. DOI: 10.4038/tare.v10i0.1864.

Rachman E, Tihurua EF, Sunaryo S. 2014. Penelitian Nyali Di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango Dan Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Jawa Barat, Indonesia [Research on Gall in Mount Gede Pangrango and Mount Halimun Salak National Parks, West Java, Indonesia]. *Berita Biologi*. 13(1).

Ranaweera, B. 2000. Management of tea mosquito bug (*Helopeltis antonii*) in cashew. *Cashew Bulletin*. 3(1):1–6.

Ravindran, P.N., M. Shylaja, K.N. Babu dan B. Khrishnamoorthy. 2004. Botany and Crop Improvement of Cinnamon and Cassia. Dalam: Ravindran, P.N., K.N. Babu, dan M. Shylaja (eds.). *Cinnamin and Cassia, The Genus Cinnamomum*. hlm. 14-79. CRC Press.

Reuter, C. 2022. *Phytophthora cinnamomi* Rands. NC State University. https://projects.ncsu.edu/cals/course/pp728/cinnamomi/p_cinnamomi.htm. Diunduh tanggal 17 Januari 2022.

Revathy, V.S. dan G. Mathew. 2014. Identity, Biology and Bionomic of the Common Mime *Chilasa clytia* Linnaeus (Lepidoptera: Papilionidae). *Journal of Threatened Taxa*. 6(14): 6719-6722. DOI: 10.11609/JoTT.o3808.6719-22.

<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.664.809&rep=rep1&type=pdf>.

Diunduh tanggal 12 Mei 2022.

- Rohimatun. 2021. Pengembangan Formulasi Nanoemulsi Insektisida Nabati Campuran Ekstrak *Piper retrofractum* Vahl. dan *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. untuk Pengendalian *Helopeltis antonii* Sign. (Hemiptera: Miridae). [disertasi]. Institut Pertanian Bogor. 172 hlm.
- Rohimatun, Dadang, I.W. Winasa, dan S. Yuliani. 2020. Kompatibilitas ekstrak *Piper retrofractum* Vahl. dan *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. untuk pengendalian *Helopeltis antonii* Sign. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*. 31(2): 107-122. doi: 10.21082/bullitro.v31n2.2020.107-122.
- Sahabandu, T.K.H., R. Rajapakse, D. Ratnasekera. 1998. The effect of three pesticides and pesticide interval of *Cinnamomum veram* galls in Southern Sri Lanka. *Madras Agriculture Journal*. 85(7): 9.
- Saravanan, L., P. Kalidas., K. Ramachandrudu & T, Phanikumar. 2018. Biology, seasonal activity and natural enemies of Tussock caterpillar, *Dasychira mendosa* Hubner infesting on oil palm nursery. *J. Oilseeds Res*. 35(4): 291-294.

Semangun H. 1998. Penyakit-penyakit tanaman perkebunan di Indonesia. Gadjah Mada University Press.

Sjafaruddin, M. dan D. Rahmatia. 1999. Field trial of *Beauveria bassiana* to canarium moth (*Cricula trifenestrata*) on cashew crop. *Seminar Nasional Hasil Pengkajian dan Penelitian Teknologi Pertanian Menghadapi Era Otonomi Daerah*. Palu (Indonesia), 3–4 November 1999.

Stonedahl, G.M. 1991. The oriental species of *Helopeltis* (Heteroptera: Miridae): a review of economic literature and guide to identification. *Bulletin of Entomological Research*. 81(4):465-490.

Supriadi, EM Adhi, S Rahayuningsih, N Karyani, dan M Dahsyat. 2004. Petogenisitas isolat *Phellinus noxius* pada jambu mete dan beberapa tanaman berkayu lainnya. *J Littri* 10(4): 8-11

Tarigan N, Sutrasman, dan H Cipta. 2013. Serangan hama *Cricula trifenestrata* pada tanaman kayu manis di Kebun Percobaan Cicurug, Sukabumi. *Warta Balittro* 60:4-6

Tan GS. 1974. *Helopeltis theivora theobromae* on cocoa in Malaysia I: biology and population fluctuation. *Malaysian Agricultural Reserach*. 3:127-132.

- Tan, H. 2022. *Graphium sarpedon luctatius*. <http://www.butterflycircle.com/checklist/showbutterfly/5>. Diakses tanggal 12 Mei 2022.
- Tessa, R.G. 2012. Biology and control of eriophyid mites with a case study of *Aceria* spp. on New Mexico olive (*Forestiera pubescens* Nutt. var. *pubescens*). *USDA Forest Service Proceedings, RMRS-P-68*. Hlm. 86–89.
- Tikader, A., K. Vijayan, dan B. Saratchandra. 2014. *Cricula trifenestrata* (Helfer) (Lepidoptera: Saturniidae) – a silk producing wild insect in India. *Tropical Lepidoptera Research*. 24(1): 22-29.
- Tung, G.-S., Y.-C. Liao, D. Burckhardt, dan M.-M. Yang. 2020. *Trioza turouguei* sp. nov. (Hemiptera, Psylloidea, Triozidae), a new psyllid species from Taiwan inducing pea-shaped stem galls on *Cinnamomum osmophloeum* (Lauraceae), with notes on its galling biology. *ZooKeys*. 958(91): 106. DOI: 10.3897/zookeys.958.52977.
- Wahyuno, D. and M. Kakishima. 2015. *Aecidium cinnamomi* (Uredinales) has an endocyclic life cycle in *Cinnamomum* spp. (Lauraceae) in Indonesia. *Australasian Plant Disease Notes* 10 (3): 1-4. DOI: 10.1007/s13314-014-0154-x.

- Wikardi, E.A., T. Djuwarso, Tyasning N. dan O.N. Risanti. 2002. Pengaruh suhu dan ukuran inang terhadap biologi *Trichogramma* sp. parasitoid telur pada *Cricula trifenestrata*. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*. 7(1): 18-23. DOI: 10.21082/jlitri.v7n1.2001.18-23.
- Wolfe, K. 2022. *Cricula trifenestrata*. https://www.theinsectcollector.com/acatalog/info_947.html. Diunduh 12 Mei 2022 pk. 09.05 WIB.