

**PENGENALAN HAMA -HAMA TANAMAN KAKAO DAN
PENGENDALIANNYA**

**JIMMY RIMBING
REITY ANNASTASSIE GRACE ENGKA**

**FAKULTAS PERTANIAN UNSRAT
MANADO
2022**

KATA PENGANTAR

Buku ini telah disusun dengan tujuan memberikan gambaran mengenai pengenalan hama tanaman kakao dan cara-cara pengendalian. Kerusakan dan kerugian oleh hama-hama tanaman kakao telah mempengaruhi terhadap produktivitas tanaman kakao, terutama hama penggerek buah kakao (PBK). Buku ini merupakan bagian pegangan bagi Mahasiswa Program Studi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian pada mata kuliah hama-hama penting tanaman perkebunan. Buku ini dapat digunakan pula oleh praktisi untuk dapat mengenal tentang morfologi hama tanaman kakao, kerusakan tanaman oleh hama tanaman kakao dan beberapa cara pengendalian.

Buku ini telah disusun berdasarkan referensi yang telah ada baik ditulis dalam bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris. Selain itu pula buku ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan oleh penulis mengenai hama-hama tanaman kakao dan aplikasi insektisida nabati dan sintetik. Bagi yang mendalami tentang hama-hama tanaman kakao perlu membaca buku ini dengan harapan akan diperoleh pengetahuan tentang hama tanaman kakao untuk menuju kearah pengendalian. Buku ini memberikan informasi mengenai bioekologi hama-hama tanaman kakao dan pengendalian. Serangkaian bioekologi hama tanaman kakao diuraikan mengenai kerusakan bagian-bagian tanaman kakao oleh hama tanaman, biologi hama tanaman, tanaman inang dan sebaran hama tanaman kakao.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah mendorong penulis untuk menulis buku ini. Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna, tetapi melalui penulisan buku ini dapat memberikan informasi tentang hama-hama tanaman kakao. Tulisan buku ini masih sangat sederhana oleh sebab itu, kritik dan saran dalam penulisan buku ini.

Maando, September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....		i
DAFTAR ISI		iii
DAFTAR GAMBAR.....		x
BAB I	PENDAHULUAN	1
BAB II	PENGGEREK BUAH KAKAO, <i>Conopomorpha cramerella</i>	4
BAB III	PENGISAP BUAH KAKAO, <i>Helopeltis</i> sp	18
BAB IV	PENGGEREK BATANG MERAH, <i>Zeuzera Coffeae</i>	28
BAB V	PENGGEREK BATANG DAN CABANG	34
BAB VI	ULAT JENGKAL, <i>Hyposidra talaca</i>	38
BAB VII	KUMBANG DAUN, <i>Apogonia</i> sp	43
BAB VIII	HAMA KUTU PUTIH, <i>Pseudococcus lilicinus</i>	48
BAB X	HAMA TIKUS	50
	GLOSARIUM ENTOMOLOGI DAN PERLINDUNGAN TANAMAN	54

DAFTAR GAMBAR

1	Morfologi Telur Penggerek Buah Kakao	6
2	Morfologi Larva Penggerek Buah Kakao (PBK)	6
3	Pupasi Penggerek Buah Kakao pada Permukaan Daun	7
4	Pupa atau Kepompong pada Permukaan Buah Kakao	7
5	Morfologi Kelamin Pupa A) Jantan B) Betina	8
6	Morfologi Ngengat/Imago Penggerek Buah kakao	9
7	Kelamin Imago Tampak Ventral A) Jantan B) Betina	9
8	Lubang Gerakan Larva pada Buah Kakao	10
9	Ukuran Panjang Buah Kakao 5 – 6 cm Belum Diserang PBK	11
10	Ukuran Panjang Buah Kakao > 10 cm Mulai Diserang PBK	11
11	Gejala Serangan Penggerek Buah kakao.	11
12	Kerusakan Berat Buah oleh Penggerek Buah Kakao	12
13	Kerusakan Buah kakao Sedang oleh Penggerek Buah Kakao	12
14	Buah Kakao Tanpa Serangan PBK Diaplikasi dengan Insektisida Nabati	12
15	Penyarungan Buah kakao Untuk Melindungi Serangan PBK	15
16	Parasitoid Telur PBK <i>Trichogrammatoidea</i> sp A) Jantan B) Betina	16
17	Telur Terparasit oleh Parasitoid <i>Trichogrammatoidea</i> sp.	16
18	Kerusakan Biji Tergolong Rendah Setelah Diaplikasi Insektisida Nabati dan Sintetik	17
19	Jenis <i>Helopeltis</i> sp. di Sulawesi Utara	19
20	Morfologi Telur Pengisap Buah, <i>Helopeltis</i> sp	21
21	Morfologi Nimfa <i>Helopeltis</i> sp	21
22	Tonjolan Berbentuk Jarum pada Mesoskutelum	22
23	Gejala Serangan <i>Helopeltis</i> sp pada Buah kakao.	24
24	Perubahan Bentuk Buah Kakao oleh Serangan <i>Helopeltis</i> sp	24
25	Gejala Serangan Berat Buah Kakao oleh <i>Helopeltis</i> sp	24
26	Imago <i>Helopeltis</i> sp Terserang Jamur <i>B. bassiana</i>	26

27	Predator Semut Hitam <i>Dolichoderus thoracicus</i>	27
28	Morfologi Telur <i>Zeuzera</i> sp	30
29	Morfologi Larva <i>Zeuzera</i> sp	31
30	Morfologi Imago <i>Zeuzera</i> sp	32
31	Gejala Serangan Penggerek Cabang di Bolaang Mongondow Utara	36
32	Larva Penggerek Cabang Cerambycidae	37
33	Gejala Serangan Hama Penggerek Batang	38
34	Morfologi Telur <i>H. talaca</i>	40
35	Karakter Larva <i>H. talaca</i>	41
36	Larva <i>Hyposidra</i> sp pada Tanaman Kakao di Kotamobagu	41
37	Morfologi Pupa <i>Hyposidra</i> sp di Permukaan Tanah	42
38	Morfologi Ngengat/Imago <i>H. talaca</i>	42
39	Hama Kumbang <i>Apogonia</i> sp	45
40	Gejala Serangan Hama <i>Apogonia</i> sp	46
41	Hama Kutu Putih <i>Pseudococcus lilcinus</i>	50
42	Gejala Serangan Hama Tikus/Tupai pada Buah Kakao di Bolsel	53
43	Tikus <i>Rattus</i> Pada Tanaman Pertanian	53

BAB I. PENDAHULUAN

Tanaman perkebunan merupakan komoditas penghasil devisa negara, sumber pendapatan petani, penghasil bahan baku industri, penciptaan lapangan kerja, pengembangan wilayah dan pengembangan agroindustri. Indonesia merupakan negara penghasil tanaman perkebunan kakao yang tergolong besar dibandingkan dengan negara penghasil tanaman kakao Malaysia, Vietnam dan Filipina. Di Indonesia jenis tanaman kakao yang diusahakan oleh petani maupun perusahaan terdiri dari Criollo, Forastero dan Trinitario. Mengingat pentingnya kakao sebagai salah satu komoditas perkebunan sumber devisa negara, maka usaha memperluas areal pertanaman maupun meningkatkan produktivitas areal pertanaman yang sudah ada harus ditingkatkan. Kakao sangat baik dikembangkan di Indonesia karena memiliki iklim yang sesuai. Namun pengembangan komoditas kakao di Indonesia belum optimal. Berbagai permasalahan dan kendala yang dihadapi dalam pengembangan tanaman kakao diantaranya rendahnya produktivitas tanaman kakao masih rendah, hama dan penyakit tanaman, serta masih perlunya pendampingan dalam merubah sikap, perilaku dan keterampilan petani dalam pengendalian hama tanaman kakao. Produksi kakao dalam kurun waktu lima tahun sejak 2017 - 2021 mengalami fluktuasi. Dalam buku ini menjelaskan tentang hama-hama tanaman yang menyerang dan menimbulkan kerusakan yang berarti bagi tanaman kakao di lapang. Buku ini ditulis untuk dipersiapkan bagi mahasiswa pertanian lebih khusus Proteksi Tanaman dan praktisi

Hama tanaman kakao merupakan hewan herbivora. Herbivora adalah jasad yang hanya mampu memanfaatkan energi yang telah diolah, atau jasad (heterotrof) seperti tanaman kakao. Herbivora ini disebut hama atau jasad pengganggu (Organisme Pengganggu Tanaman) karena memakan tumbuhan yang diusahakan oleh masyarakat atau manusia. Kapan suatu herbivora atau serangga memakan tanaman disebut sebagai hama tanaman. Pendefinisian hama merupakan pendefinisian yang bersifat "antroposentrik", berpusat pada kebutuhan manusia. Definisi hama bersifat relatif dan sangat antroposentrik berdasarkan pada ekonomi, dan estetika, namun dalam uraian penulisan buku ini hewan atau

serangga sebagai hama tanaman yang telah menimbulkan kerusakan dan kerugian pada tanaman kakao yang dibudidayakan oleh masyarakat tani..

Permasalahan utama pada perkebunan kakao masih rendahnya produktivitas dan mutu yang kurang memenuhi standar ekspor. Rendahnya produktivitas antara lain disebabkan oleh serangan hama dan penyakit tanaman kakao. Hama tanaman kakao dapat menimbulkan kerugian secara ekonomis baik kualitas maupun kuantitas. Serangan serangga hama tidak hanya terbatas pada tanaman kakao dewasa yang berada di lapang tetapi juga di pembibitan, dan penyimpanan. Setiap budidaya tanaman pertanian sudah tentu berbagai jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman tersebut. Untuk tanaman kakao terdapat beberapa jenis hama yang menyerang tanaman kakao. Data menunjukkan bahwa Kerugian hasil akibat serangan hama dan penyakit kakao setiap tahunnya mencapai 30-40%.

Dalam buku telah memberikan uraian beberapa jenis hama penting yang menyerang dan kerusakan yang cukup berarti bagi tanaman kakao. Terdapat beberapa hama yang menjadi dominan dan telah tersebar pada tanaman kakao di seluruh dunia diantaranya adalah penggerek buah kakao, *Conopomorpha cramerella* dan pengisap buah kakao, *Helopeltis* spp. Bagi hama pengisap buah kakao terdapat beberapa spesies yang menyerang buah kakao dan umumnya pengisap buah kakao menyerang tanaman kakao di Sulawesi Utara banyak ditemukan di Bolaang Mongondow dan Kotamobagu. Di Sulawesi Utara hama pengisap buah kakao yang menyerang tanaman kakao kurang lebih 3 spesies.

Beberapa tahun yang lalu sekitar 80an terdapat beberapa daerah yang merupakan sentra produksi kakao di Sulawesi Utara, tetapi saat tidak ada lagi karena masalah hama penggerek buah kakao. Penggerek buah kakao berasal dari Negara Filipina kemudian masuk di pulau Sulawesi melalui di Sulawesi Utara, kemudian memencar di Pulau Jawa dan Sumatera. Di pulau Jawa hama penggerek buah kakao pertama kali ditemukan di Jawa Timur dan Jawa Tengah. Sebaran penggerek buah kakao melalui buah kakao. Hama penggerek buah kakao menyerang bagian buah mulai dari buah kakao masih muda sampai buah sudah tua atau mendekati panen. Kerugian petani akibat serangan penggerek buah kakao secara langsung maupun penurunan kualitas kuantitas mencapai US\$ 300 juta atau sekitar 20% dari harga

perdagangan dunia. Kerugian secara ekonomi lebih terasa di Indonesia sebagai produsen kakao terbesar ketiga di dunia.

Untuk mencapai suatu teknologi pengendalian hama kakao diperlukan pengetahuan tentang pengenalan hama tanaman. Dalam uraian tersebut telah diutarakan mengenai jenis hama yang menyerang bagian tanaman kakao yaitu batang, cabang, daun dan buah. Diharapkan setelah mempelajari buku ini mahasiswa dan praktisi dapat memahami arti penting gangguan yang ditimbulkan oleh hama tanaman, gejala serangan, sebaran, tanaman inang dan teknik pengendalian. Melalui mempelajari mengenai pengenalan bioekologi hama tanaman dengan maksud agar teknik pengendalian terhadap hama tanaman dapat mencapai sasaran. Kegagalan dalam pengendalian terutama pengendalian secara kimia (insektisida sintetik) karena kurang memahami tentang keberadaan atau perilaku hama yang menyerang tanaman pertanian.

BAB II. PENGGEREK BUAH KAKAO (*Conopomorpha cramerella* (Snell))

Penggerek buah kakao (PBK), *C cramerella* merupakan hama penting pada tanaman kakao di Asia Tenggara terutama di kepulauan Malaya (Malaysia, Filipina, Borneo, dan Indonesia). Penggerek buah kakao menyerang dan merusak buah kakao yang masih muda sampai menjelang panen. Penggerek buah kakao yang menimbulkan kerusakan buah adalah pradewasa yang disebut larva, sedangkan serangga hama lainnya menimbulkan kerusakan pada tanaman kakao terdiri dari pradewasa dan dewasa.

Klasifikasi

Klasifikasi Penggerek buah kakao (*C cramerella*), memiliki determinasi sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Ordo : Lepidoptera
Family : Gracillariidae
Genus : Conopomorpha
Species : cramerella

Sebaran

Hama penggerek buah kakao di Asia Tenggara mulai menyerang tanaman kakao di Filipina, kemudian memancar ke Indonesia melalui Sulawesi Utara. Adaptasi penggerek buah kakao menyarang tanaman kakao di Sulawesi Utara. Setelah berhasil memisah dari populasi asalnya dan beradaptasi pada buah kakao di Sulawesi Utara. Penggerek buah kakao kemudian dilaporkan memancar ke arah timur, selatan, dan barat sejalan dengan pengembangan penanaman kakao. Tahun 1880 penggerek buah kakao telah ditemukan di Jawa Tengah namun belum menimbulkan kerusakan yang berarti. Penggerek buah kakao diduga terbawa melalui hasil tanaman yang berasal dari Sulawesi Utara. Pada tahun 1901 PBK ditemukan di Jawa Timur. Akibat serangan PBK yang cukup parah pada tahun 1936, pertanaman kakao di daerah ini dimusnahkan dan penanaman kembali dilakukan pada tahun 1951.

Sejak tahun 1956, di kebun Pasir Muncang, Jawa Barat ditanam kakao mulia DR1, DR2, dan DR38.

Sebaran penggerek buah kakao sudah melanda pada daerah pertanaman kakao di Indonesia. Sebaran penggerek buah kakao adalah Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Kalimantan Timur, Kalimantan Barat, Aceh, Sumatera Utara, Jambi, Sumatera Selatan, Papua, Jawa Timur, Jawa Barat, Nusa Tenggara Timur, dan Nusa Tenggara Barat

Biologi

Hama penggerek buah kakao adalah serangga yang bermetamorfosis sempurna (Telur, Larva, Pupa dan Imago). Siklus hidupnya dimulai dari telur, setelah telur menetas berubah menjadi larva, kemudian dari stadia larva atau ulat menjadi kepompong atau pupa. Setelah larva menjadi pupa kemudian berkembang menjadi menjadi imago (serangga dewasa) yang akan berkembangbiak untuk memulai siklus hidup lagi.

a. Telur

Telur berwarna kuning jingga, pipih berbentuk oval, berukuran panjang 0,45 x 0,5 mm dan lebar 0,25 -0,30 mm, diletakkan satu per satu oleh ngengat betina pada alur-alur permukaan buah kakao (Wardoyo, 1994). Ukuran telur sangat kecil sehingga sangat sulit dilihat dengan mata telanjang pada alur buah kakao. Imago betina mulai meletakkan telur pada buah kakao yang telah berukuran panjang buah di atas 8 cm sampai buah kakao akan dipanen. Umumnya telur hanya diletakkan buah kakao dan tidak pada bagian lainnya dari tanaman kakao. Setelah 6-7 hari telur menetas menjadi larva.



Gambar1. Morfologi Telur Penggerek Buah Kakao

b. Larva

Larva yang baru keluar dari telur berwarna putih transparan dengan ukuran panjang 1 mm (Instar Pertama). Larva yang baru keluar dari telurnya langsung menggerek kedalam buah dengan memakan kulit/daging buah, saluran makanan, kemudian tinggal di dalam buah sampai menjelang kepompong 14 - 18 hari bahkan stadia larva dapat sampai 21 hari dan terdiri dari 4 -6 instar. Larva langsung kedalam buah merupakan bagian perilaku agar dapat terhindar oleh predator maupun parasitoid. Dalam kondisi pertumbuhan penuh, panjang larva mencapai 12 mm dan berwarna hijau muda. Larva membuat liang gerekan di bawah kulit buah dan di antara biji serta memakan daging buah. Serangan pada buah yang relatif muda menyebabkan biji saling lengket dan melekat pada daging buah. Bila serangan terjadi buah masih muda dapat menimbulkan kerusakan berat biji, sedang buah matang tidak menimbulkan kerusakan berarti pada biji tetapi dapat menurunkan mutu biji. Gerekkan larva pada buah masih muda menyebabkan biji tidak berkembang,



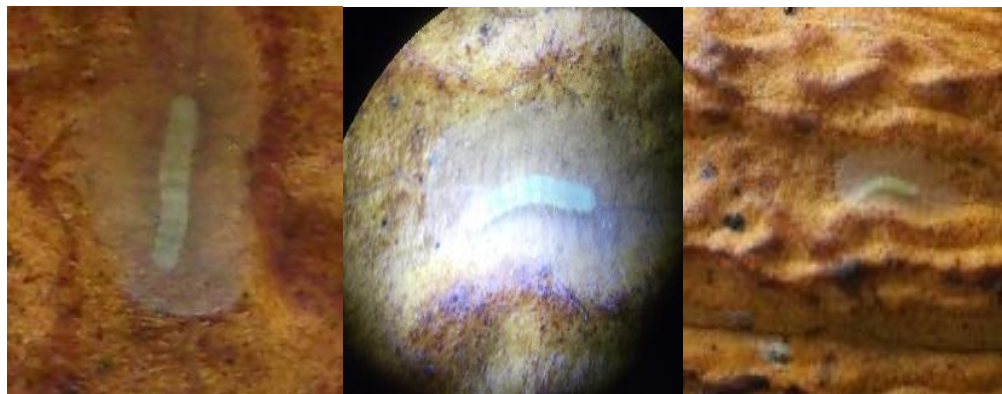
Gambar 2 Morfologi Larva Penggerek Buah Kakao (PBK)

c. Pupa

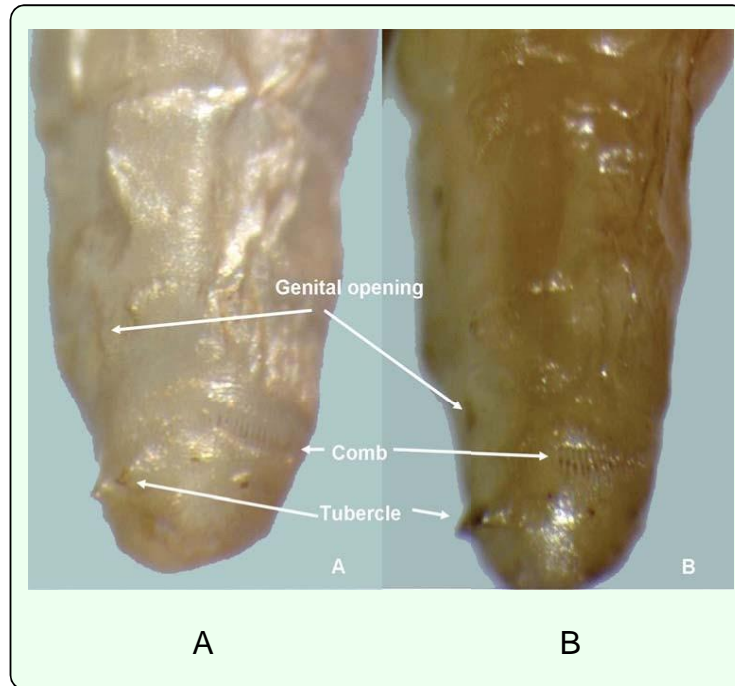
Perilaku larva untuk masa hidupnya berada dalam buah kakao, setelah menjelang pupa larva instar terakhir membuat lubang atau lubang gerakan sebagai tempat keluarnya larva menjadi prapupa. Lubang keluar yang cukup besar dengan diameter sekitar 1 mm pada kulit buah, Sebelum menjadi pupa, larva instar akhir akan membuat kokon terlebih dahulu. Pupa terbungkus kokon transparan yang kedap air (Gambar 3), menempel pada permukaan buah, daun, serasah daun, kayu-kayuan pada permukaan tanah, dan keranjang tempat buah yang ada di kebun. Pupa berukuran panjang 11-15 mm, lama stadium pupa 5-8 hari. Setelah enam hari menjadi kepompong, akan keluar pupa berwarna abu-abu gelap dengan panjang 8 mm. Setelah setengah tubuh pupa keluar dari kepompong, mereka melepaskan kulitnya kemudian muncul sebagai imago. Larva yang menjelang menjadi pupa mulai keluar dari buah pada pukul 18.00, puncaknya pada pukul 20.00–22.00, dan biasanya tidak ditemukan larva keluar setelah pukul 08.00 pagi (Lim, 1992).



Gambar 3 Pupasi Penggerek Buah Kakao pada Permukaan Daun



Gambar 4 Pupasi atau Kepompong pada Permukaan Buah Kakao



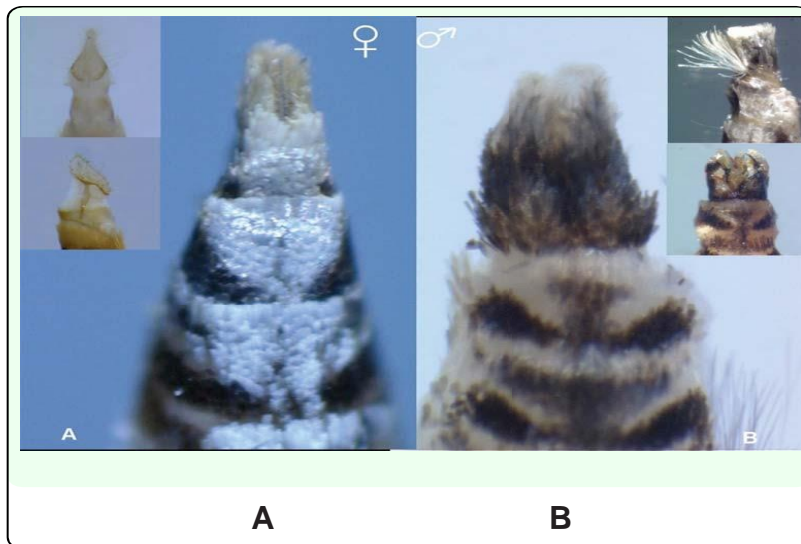
Gambar 5 Morfologi Kelamin Pupa A) Betina B)Jantan

d. Imago

Serangga dewasa (ngengat), bertubuh ramping, dan lembut berwarna hitam. Pada sayap depan terdapat pola zig zag berwarna putih, berukuran panjang sekitar 7 mm dan lebar 2 mm. Secara morfologi imago mirip dengan *Plutella xylostella*. Pada setiap ujungnya terdapat bintik kuning dan sayap belakang berwarna hitam. Ngengat aktif pada malam hari, siang hari berlindung ditempat lembab dan tidak terkena sinar matahari atau tempat yang terlindung dari cahaya matahari. Daya terbangnya pun tidak terlalu jauh namun mudah terbawa angin. Kemampuan bertelur 50 – 100 butir, setelah bertelur ngengat mati. Lama stadium ngengat sekitar 7-8 hari. Aktivitas ngengat bertelur terjadi pada sore hari menjelang malam pada pukul 18.00 – 19.00. Perkembangan PBK sejak diletakkan telur sampai mencapai stadium dewasa memerlukan waktu 27-33 hari (Wardojo, 1994). Jantan dan betina penggerek buah kakao dapat dibedakan pada abdomen. Betina dengan ovipositor menunjukkan papila anal dan jantan menunjukkan vulva dan rambut



Gambar 6 Morfologi Ngengat/Imago Penggerek Buah Kakao



Gambar 7 Kelamin Imago Tampak Ventral A) Betina dan B) Jantan

Gejala Serangan

Serangan penggerek buah kakao baru akan tampak dari luar setelah buah matang dan siap dipanen. Buah kakao terserang PBK umumnya menunjukkan gejala masak lebih awal, yaitu belang kuning hijau atau kuning jingga. Buah kakao terserang menjadi lebih berat dan bila diguncang tidak terdengar suara ketukan antara biji dengan dinding buah. Hal ini terjadi karena timbulnya lender, kotoran pada daging buah, biji lengket pada daging buah dan rusaknya bijian di dalam buah. Serangan ditandai adanya lubang gerakan buah yang berukuran kecil. Biasanya lubang gerakan masuk dan keluarnya larva instar terakhir berbeda. Biasanya lubang gerakan sebagai tempat keluarnya larva lebih besar daripada lubang masuk.

Larva yang baru keluar dari telur langsung masuk/menggerek ke dalam buah dan tinggal di dalam buah selama belum menjadi kepompong. Larva memakan jaringan

yang lunak seperti pulp, plasenta, dan saluran makanan yang menuju biji. Kerusakan pada pulp mengakibatkan biji saling melekat dan juga melekat pada dinding buah. Kerusakan plasenta dapat menyebabkan semua biji rusak dan tidak berkembang. Jaringan buah yang telah rusak tersebut menimbulkan perubahan fisiologis pada kulit buah sehingga buah tampak hijau berbelang merah atau jingga (Wardojo, 1994). Serangan hama berdasarkan pada ukuran buah kakao, hama mulai menyerang dan menimbulkan kerusakan pada ukuran buah > 8 cm. Buah kakao berukuran panjang 5- 6 cm belum diserang penggerek buah kakao yang tercatum dalam Gambar 9. Bila terjadi serangan buah yang masih mudah sering menimbulkan kerusakan berat, dimana terjadi lengket antar biji, dan biji lengket dengan daging buah. Besarnya kerusakan ditentukan berdasarkan kerusakan biji yakni biji lengket. Biji saling lengket ditandai menjadi kecil, mengerut dan ringan. Besar kerusakan biji > 50 % yaitu biji saling lengket antar biji atau lengket dengan daging buah sangat sulit dipisahkan antar biji. Biji saling lengket menambah biaya produksi bagi petani disebabkan biji lengket sulit dipisahkan. Lubang gerakan larva yang masuk kedalam buah kakao berbeda dengan lubang gerakan larva keluar dari dalam buah.



Gambar 8. Lubang Gerakan Larva Pada Buah Kakao



Gambar 9. Ukuran Panjang Buah Kakao 5 -6 cm Belum Diserang PBK



Gambar 10. Ukuran Panjang Buah Kakao > 10 cm Diserang PBK



Gambar 11 . Gejala Serangan Penggerek Buah Kakao



Gambar12. Kerusakan Berat Buah Kakao Oleh Penggerek Buah Kakao



Gambar 13. Kerusakan Buah Kakao Sedang oleh Penggerek Buah Kakao



Gambar 14. Buah Kakao Tanpa Serangan PBK Diaplikasi Dengan Insektisida Nabati Umbi Bawang Putih

Menghitung intensitas serangan PBK (X) dihitung dengan formula:

$$X = [(0 \cdot Sh) + (1 \cdot R) + (3 \cdot S) + (9 \cdot B)] / (JB)$$

Keterangan:

X = skor intensitas serangan PBK
Sh = jumlah buah sehat
R = jumlah buah terserang ringan
S = jumlah buah terserang sedang
B = jumlah buah terserang berat
JB = jumlah buah yang diamati

I = intensitas kerusakan, Sh= Tidak ada biji lengket; R =Jumlah buah terserang ringan (1-10%), S = Jumlah buah terserang sedang (11 – 50 %); B = jumlah buah terserang berat > 50 %); A = nilai skor tertinggi; T = Jumlah buah diamati

Persentase kehilangan hasil dihitung berdasarkan persamaan sebagai berikut :

$$Y = -0,0210 + 0,1005 X$$

Keterangan:

Y = kehilangan hasil
X = skor intensitas serangan PBK

Tanaman Inang

Tanaman rambutan, *Nephellium lappaceum*, tanaman cola, *Cola mitida*, nam-nam *Cynometra cauliflora* dan kasai *Pometia pinnata*, Nangka, *Artocarpus integra* dan lansat (*Lansium domesticum*),

Pengendalian

c. Kultur Teknik

Pengendalian kultur teknik atau budidaya tanaman adalah teknik pengendalian hama secara tidak langsung melalui tindakan-tindakan kultur teknik yang ada hubungannya dengan produksi tanaman dan menyebabkan lingkungan pertanaman kurang sesuai dengan kehidupan, pertumbuhan, perkembangan atau reproduksi penggerek buah Kakao. Beberapa teknologi budidaya telah terbukti mampu menurunkan serangan penggerek buah kakao diantaranya: (1) Metode pengendalian dengan cara panen sering, pemangkasan, sanitasi, dan pemupukan. Pemangkasan

dalam budidaya tanaman kakao bertujuan untuk mencapai efisiensi pemanfaatan sinar matahari, sehingga tanaman mampu mencapai produktivitas yang tinggi. Tanaman kakao dalam kondisi lembab disukai oleh penggerek buah kakao. Untuk mengurangi kondisi lembab pada tanaman diperlukan pemangkasan. (2) Metode pengendalian dengan sistem pangkas eradikasi (SPE). Meskipun telah terbukti memberikan hasil yang positif, akan tetapi metode ini menyebabkan kehilangan hasil panen cukup besar. (3) Pengendalian dengan pemupukan urea yang dibarengi dengan sanitasi kebun terbukti dapat meningkatkan hasil dari 650 kg/ha menjadi 900 kg/ha. Selain itu juga menurunkan persentase serangan hama sebesar 34,6% dan kerusakan biji sebesar 38,4% (4) Metode pengendalian dengan cara meningkatkan ketahanan alami tanaman, misalnya dengan aplikasi silika (Si) dan biokaolin.

b. Fisik dan Mekanik

Pengendalian fisik dan mekanik adalah tindakan langsung atau tidak langsung dengan cara merubah kondisi lingkungan yang dapat menekan populasi hama. Bentuk-bentuk pengendalian fisik dan mekanik antara lain dengan penggunaan suhu tinggi dan rendah, mengurangi kelembaban, menggunakan alat perangkap, membuat penghalang dan penolak, Beberapa teknik pengendalian fisik dan mekanik yang telah dilakukan untuk mengendalikan penggerek buah kakao, antara lain: (1) Teknik penyarungan buah muda (sleeving). Penyarungan buah kakao melindungi buah dari serangan penggerek buah kakao. Metode penyarungan yang dilakukan pada buah dengan ukuran 5-8 cm, efektif menurunkan intensitas serangan dan meningkatkan berat biji. Plastik yang digunakan sebaiknya mudah terurai sehingga tidak menjadi cemaran pada lingkungan. (2) Penggunaan perangkap serangga imago jantan dengan memanfaatkan feromon seks. Penggunaan perangkap ini sekaligus juga digunakan sebagai cara memonitor populasi PBK di kebun kakao. Pengendalian dengan cara mengumpulkan imago jantan dengan memanfaatkan feromon seks kemudian dimatikan terbukti dapat menurunkan tingkat kerusakan buah kakao. Feromon sex sintetik sebagai penarik imago jantan cukup efektif untuk pengendalian penggerek buah kakao, tetapi untuk saat ini sulit diterapkan sebagai perangkap imago, karena biaya feromon cukup mahal.



Gambar 15. Penyarungan Buah Kakao Untuk Melindungi Serangan PBK

c. Biologi/Hayati

Biologis atau pengendalian hayati merupakan teknik pengendalian hama dengan menggunakan musuh alami berupa pathogen, parasitoid, dan predator yang dapat menekan populasi hama. Kelebihan pengendalian hayati dibandingkan cara pengendalian yang lain adalah kemampuannya bekerja secara alamiah tanpa campur tangan manusia sehingga lebih efisien. Agensia hayati yang telah terbukti efektif mengendalikan PBK antara lain: Jamur patogen serangga, terdiri dari: *Verticillium tricorpus*, *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium* sp. Nematoda patogen serangga adalah *Steinernema carpocapsae*, Predator serangga yang telah digunakan sebagai agens pengendali hayati pengendalian penggerek buah kakao adalah semut hitam *Dolichoderus thoracicus*. *D. thoracicus* dapat menekan serangan PBK dan kerusakan biji menjadi menjadi lebih rendah

Parasitoid hama penggerek buah kakao terdiri dari parasitoid telur, larva dan pupa. Parasitoid yang memarasit telur penggerek buah kakao di Sulawesi Utara adalah Ordo : Hymenoptera; Famili Trichogrammatidae; Genus *Trichogrammatoidea* sp. Parasitoid telur *Trichogrammatoidea* sp banyak ditemukan di Minahasa Kecamatan Tombariri. Pengendalian penggerek buah kakao dengan parasitoid telur masih lebih baik dari pada parasitoid larva maupun pupa. Telur penggerek buah kakao telah terparasit oleh parasitoid yang menetas bukan larva, tetapi imago parasitoid *Trichogrammatoidea* sp. Pelepasan parasitoid telur *Trichogrammatoidea* sp telah digunakan di Filipina dan memberikan hasil yang baik dalam pengendalian penggerek buah kakao, tetapi di Indonesia belum dilakukan pelepasan parasitoid

tersebut pada tanaman kakao. Sayap depan pada parasitoid betina *Trichogrammatoidea* sp memiliki fringe setae pada tornus panjang dan trichia pada remigium sedikit (Gambar 16). Sayap depan *Trichogramma* sp fringe setae pendek dan trichia pada remigium banyak. Saat ini banyak ahli Entomologi mengkaji tentang parasitoid telur dari berbagai jenis hama tanaman. Metode untuk mendapatkan parasitoid telur *Trichogramma* sp dan *Trichogrammatoidea* sp dapat digunakan traping telur *Corcyra cephalonica*



(A)

(B)

Gambar 16 Parasitoid Telur PBK *Trichogrammatoidea* sp A) Jantan dan B) betina



Gambar 17. Telur Terparasit oleh Parasitoid *Trichogrammatoidea* sp

d. Insektisida

Insektisida yang dapat diaplikasi untuk pengendalian penggerek buah kakao terdiri dari insektisida nabati dan sintetik. Insektisida sintetik yang dapat direkomendasi dalam pengendalian penggerek buah kakao diantaranya Deltamitrin. Insektisida nabati yang dapat berpengaruh terhadap penurunan kerusakan buah kakao menjadi lebih rendah meliputi insektisida umbi bawang putih dan serai wangi. Aplikasi insektisida sintetik maupun nabati seharusnya diaplikasi pada buah kakao, karena insektisida yang diaplikasi buah kakao bukan menyebabkan mortalitas terhadap stadia penggerek buah kakao, tetapi melindungi buah kakao agar imago penggerek buah kakao tidak meletakkan telurnya pada buah tersebut. Ukuran panjang buah kakao yang sesuai untuk diaplikasi dengan insektisida deltamitrin maupun nabati 5 – 7 cm. Penyemprotan insektisida Deltamitrin dan bawang putih berdasarkan ukuran panjang buah kakao dapat menurunkan kerusakan biji kakao 80 - 95 %. Sebagaimana yang tercatum pada Gambar 18 buah kakao setelah dibelah berwarna putih, hal ini menunjukkan kerusakan buah kakao tergolong serangan ringan dan tanpa serangan. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis di Bolaang Mongondow (Sentra produksi kakao) dapat menurunkan kerusakan buah dan biji secara significant setelah diaplikasi dengan insektisida





Gambar 18. Kerusakan Biji Kakao Tergolong Rendah Setelah Diaplikasi Insektisida Nabati dan Sintetik

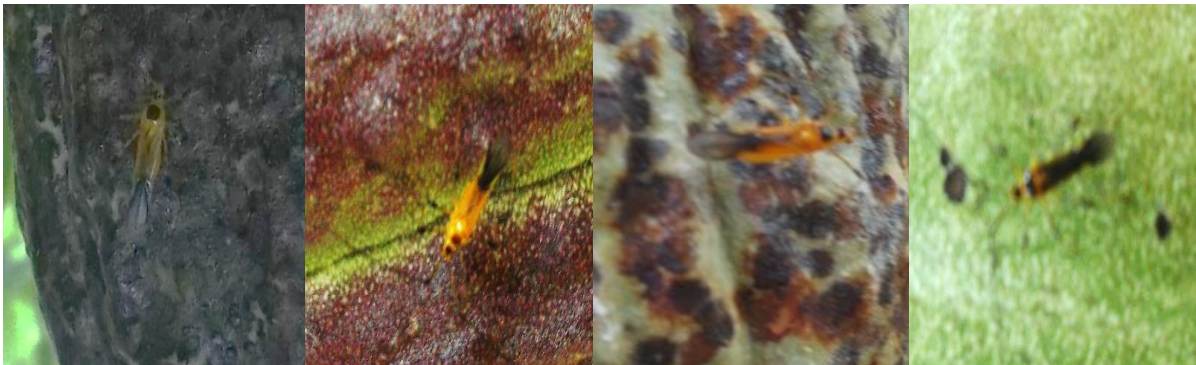
BAB III. PENGISAP BUAH KAKAO, *Helopeltis* sp

Klasifikasi

Klasifikasi Pengisap Buah Kakao (*Helopeltis* spp), memiliki determinasi sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Ordo : Hemiptera
Family : Miridae
Genus : *Helopeltis*
Species : *Helopeltis* spp

Beberapa spesies *Helopeltis* di Asia, yaitu *H. antonii*, *H. bakeri*, *H. clavifer*, *H. theivora*, *H. theobromae*, *H. sulawesi*, dan *H. sumatranus* (Bateman, 2007). Spesies *Helopeltis* yang menyerang tanaman kakao, yaitu *H. antonii*, *H. theivora*, *H. clavifer*, *H. schoutedeni*, *H. bergrothi*, *H. Sulawesi* (Karmawati dkk, 2010).



Gambar 19. Jenis *Helopeltis* sp di Sulawesi Utara

Sebaran

Helopeltis spp. merupakan salah satu hama penting tanaman kakao. Daerah sebaran serangga ini meliputi Afrika, Ceylon, Malaya, Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Papua, Sabah, Papua Nugini, dan Filipina (Sulistiyowati, 2008). Pada tanaman kakao, *Helopeltis* spp. menyerang bagian buah, pucuk, dan ranting muda, serangan dapat menurunkan produksi buah kakao 50%-60% (Sulistiyowati, 2008). Hama pengisap buah *Helopeltis* spp telah tersebar pada pertanaman kakao di

Sulawesi Utara, tetapi populasi pengisap buah kakao banyak ditemukan di daerah Bolaang Mongondow Selatan, Bolaang Mongondow Utara, Kotamobagu dan Bolaang Mongondow. Di Minahasa Selatan, Minahasa Utara dan Minahasa Tenggara ditemukan *Helopeltis* spp, tetapi populasi sangat rendah dan gejala serangan sulit ditemukan pada pertanaman kakao.

Biologi

Helopeltis spp. mengalami metamorfosa sederhana atau tidak sempurna dalam hidupnya. Siklus hidup *Helopeltis* spp. terdiri dari fase telur, nimfa dan imago. Nimfa dan imago menyerang buah muda dan tua dengan cara menusukkan alat mulutnya ke dalam jaringan, kemudian mengisap cairan di dalamnya. Sambil mengisap cairan buah, kepik tersebut juga mengeluarkan cairan yang bersifat racun yang dapat mematikan sel-sel jaringan yang ada di sekitar tusukan. Selain buah, hama ini juga menyerang pucuk dan daun muda. *Helopeltis* spp memiliki enzim hidrolitik dan oksidoreduktase di dalam kelenjar ludah dan terdapat pada perut bagian tengah (midgut). Kedua tipe enzim tersebut berkaitan dengan extra-oral digestion dan pertahanan. Hal ini yang menyebabkan terjadinya nekrosis jaringan dan fitotoksik pada buah kakao.

a.Telur

Telur berbentuk lonjong, berwarna putih, pada salah satu ujungnya terdapat sepasang benang yang tidak sama panjangnya. Telur diletakkan dalam jaringan tanaman yang lunak seperti permukaan buah atau pucuk dengan cara diselipkan di dalam jaringan kulit buah atau pucuk dengan bagian ujung telur yang ada benangnya menyembul keluar. Ukuran panjang telur bervariasi tergantung spesies, *H. theivora* 1-1,2 mm, *H. schoutedeni* 1,8 - 2 mm. Keberadaan telur ditandai dengan munculnya dua helai seperti benang berwarna putih yang tidak sama panjangnya di permukaan jaringan tanaman. Stadium telur berlangsung antara 6-7 hari.



Gambar 20. Morfologi Telur Pengisap Buah Kakao, *Helopeltis* spp

b. Nimfa

Nimfa mempunyai bentuk hampir sama dengan imago tetapi belum bersayap. Nimfa terdiri atas lima instar dengan 4 kali ganti kulit dan stadium nimfa dengan kisaran waktu 10-11 hari. Instar pertama berwarna cokelat bening, yang kemudian berubah menjadi cokelat. Untuk nimfa instar kedua, tubuh berwarna cokelat muda, antena cokelat tua, tonjolan thoraks mulai terlihat. Nimfa instar ketiga tubuhnya berwarna cokelat muda, antena cokelat tua, tonjolan pada thoraks terlihat jelas dan bakal sayap mulai terlihat. Nimfa instar keempat dan kelima ciri morfologinya sama. Tonjolan pada bagian punggung mulai terlihat pada instar 2. Nimfa dan Imago lebih menyukai daerah yang memiliki banyak naungan atau daerah lembab



Gambar 21. Morfologi Nimfa *Helopeltis* spp

c. Imago/Dewasa

Imago berupa kepik dengan panjang tubuh kurang lebih 10 mm, kepik dewasa mirip walang sangit. *Helopeltis* sp. memiliki dua pasang sayap, sayap depan pada bagian pangkal menebal. Tanda yang spesifik pada serangga ini dengan adanya tonjolan yang berbentuk jarum (Gambar 22) pada mesoskutelum (Dorsal Thoraks). Perbedaan karakter warna dapat menunjukkan spesies. Karakter warna dan bentuk jarum sering digunakan sebagai perbedaan setiap spesies *Helopeltis* sp. Namun kedua karakter tersebut mudah mengalami perubahan, sehingga belum cukup untuk menjadi karakter sebagai pembeda antar spesies. Identifikasi serangga termasuk kepik helopeltis dapat dilakukan melalui pengamatan morfologi internal, yaitu karakter genitalia

Antena terdiri dari 4 ruas dan panjangnya 2 kali lebih panjang dari tubuhnya. Seekor imago betina mampu meletakkan telur kurang lebih 200 butir selama hidupnya. Imago aktif pada pagi dan sore hari. Setelah berumur 2 hari terbentuk imago jantan dan betina kawin, kemudian berkopulasi, nisbah jantan dengan betina yang cenderung menghasilkan lebih banyak telur adalah 1:2. Membedakan jantan dan betina dapat dilihat dari ukuran tubuh dan juga warna thoraks yang berbeda. Imago jantan memiliki tubuh yang lebih kecil daripada betina. Thoraks imago jantan berwarna merah agak kehitaman, sedangkan thoraks imago betina berwarna merah agak cerah. Betina mampu hidup lebih lama dibanding jantan, yaitu selama 10-42 hari, sedangkan jantan memiliki umur yang pendek daripada betina yaitu 8-42 hari.



Gambar 22. Tonjolan Berbentuk Jarum pada Mesoskutelum (Ciri *Helopeltis* sp).

Gejala Serangan

Nimfa dan imago menyerang pucuk dan buah muda tanaman kakao dengan menusukkan alat mulutnya (stilet) ke jaringan tanaman kemudian mengisap cairan di dalamnya. Selain buah kakao yang diserang, menyerang pula ranting yang masih muda, tetapi pengaruh terhadap produksi rendah dibandingkan penggerek buah kakao. Stilet membentuk dua saluran, yaitu saluran makanan dan saluran air liur. Ketika stilet melakukan penetrasi ke tanaman inang maka air liur akan dipompa ke bagian tersebut menyebabkan jaringan tanaman menjadi lebih basah sehingga lebih mudah untuk diisap. Pada kelenjar ludah dan midgut *Helopeltis* spp dijumpai enzim amylase, protease, dan lipase. Adanya enzim ini akan membantu merombak jaringan tanaman dan penetrasi stilet serta melawan pertahanan kimia tanaman inang. Gejala buah kakao yang terserang *Helopeltis* spp. ditandai dengan bercak-bercak berwarna cokelat kehitaman. Serangan pada buah muda akan menyebabkan terjadinya bercak yang akan bersatu sehingga kulit buah menjadi retak.

Serangan buah muda menyebabkan layu pentil (buah muda) dan umumnya buah akan mengering kemudian rontok. Apabila pertumbuhan buah terus berlanjut maka kulit buah akan mengeras dan retak-retak, dan akhirnya terjadi perubahan bentuk buah yang dapat menghambat perkembangan biji di dalamnya. Apabila serangan terjadi pada pucuk maka akan menyebabkan mati pucuk. Serangan pada buah tua ditandai dengan munculnya bercak-bercak cekung yang berwarna coklat muda yang lama kelamaan berubah menjadi kehitaman. Serangan berat pada buah muda, bercak akan bersatu menyebabkan permukaan kulit menjadi retak dan terjadi perubahan bentuk buah. Serangan pada pucuk atau ranting menyebabkan layu, kering dan kemudian mati. Daun akan gugur dan ranting tanaman akan seperti lidi. Penurunan produksi buah bisa mencapai 50 - 60%.



Gambar 23. Gejala Serangan *Helopeltis* sp pada Buah Kakao



Gambar 24. Perubahan Bentuk Buah Kakao oleh Serangan *Helopeltis* sp



Gambar 25. Gejala Serangan Berat pada Buah Kakao oleh *Helopeltis* sp

Intensitas kerusakan buah dihitung dengan formula :

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

N = Jumlah buah dari tiap kategori serangan. v = Nilai skore dari tiap kategori serangan. N = Jumlah buah yang diamati. Z = Nilai skor dari kategori serangan

Tanaman Inang

Hama *Helopeltis* selain menyerang tanaman kakao, menyerang tanaman pertanian lainnya yakni kina, teh, kapok, kayu manis, dan jambu mete.

Pengendalian

a. Kultur Teknis

Tindakan kultur teknis yang dapat dilakukan adalah, pemangkasan, pengelolaan naungan, sanitasi lingkungan, dan tanaman perangkap. *Helopeltis* sp lebih menyukai tanaman kakao yang lembab. Tanaman kakao diperlukan tanaman naungan, tetapi perlu dilakukan pemangkasan agar sinar matahari dapat masuk pada pertanaman kakao. Pemangkasan menjadi salah satu upaya untuk mengurangi serangan *Helopeltis* spp. pada tanaman kakao. Oleh karena itu pengelolaan naungan menjadi penting agar naungan yang digunakan tidak menjadi inang alternatif bagi hama tersebut dan menjadikan kondisi yang mendukung untuk perkembangan *Helopeltis* spp. Pemangkasan dengan membuang tunas air (wiwilan) di sekitar cabang-cabang utama setiap 2 -3 minggu, dapat mengurangi populasi *Helopeltis* karena tunas air merupakan salah satu tempat peletakan telur. Untuk menghindari serangan *Helopeltis* spp. maka dilakukan pemangkasan tanaman naungan dan tanaman kakao. Selain itu sanitasi lingkungan dengan menghilangkan beberapa jenis gulma yang menjadi inang alternatif *Helopeltis* spp. seperti *Makania cordata*, *Bidens biternata*, *Emilia* sp., *Polygonum chinese*, *Oxalis acetosella*. Tanaman kakao yang dilakukan dengan pemangkasan secara teratur setiap tahun dapat mengurangi serangan pengisap buah kakao, *Helopeltis* spp

b. Secara Biologi

Pengendalian secara biologi dilakukan dengan menggunakan musuh alami yang menyerang *Helopeltis* spp., seperti predator, parasitoid, dan patogen serangga (entomopathogen). Beberapa musuh alami golongan predator yang berperan sebagai pengendali *Helopeltis* spp. adalah *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae), *Mallada* sp. (Neuroptera: Chrysopidae), dan *Oxyopes* sp. (Arachnida: Oxyopidae). *Coccinella* sp., (Hymenoptera: Formicidae) semut hitam *Dolichoderus thoracicus* dan semut merah (*Oecophylla smaragdina*). Peranan predator *D. thoracicus* dan *O. smaragdina* mengganggu aktivitas imago *Helopeltis* spp. pada permukaan buah menyebabkan *Helopeltis* tidak bisa meletakkan telur atau mengisap buah karena diserang oleh semut tersebut.

Wiryadiputra (2007) menunjukkan pemapanan semut hitam dengan menggunakan sarang daun kelapa yang dikombinasikan dengan inokulasi kutu putih (*Cataenococcus hispidus*) menggunakan sayatan kulit buah kakao cukup berhasil dan dapat menekan serangan dan populasi *Helopeltis* secara efektif pada periode empat bulan setelah pemapanan, terutama pada tanaman kakao dengan penanung kelapa. Pengendalian dengan memanfaatkan parasitoid telur *Helopeltis* spp., yaitu *Erythenemus helopeltidis*, *Telenomus* sp. dan parasitoid nimfa adalah *Leiophron* (*Euphorus*) termasuk famili Braconidae. Jamur *Beauveria. bassiana*/*Paecilomyces fumosoroseus* (25–50 gram spora/ha, volume semprot 500 liter/ha, *Lecanicillium lecanii* dan *Metarrhizium* sp



Gambar 26. Imago *Helopeltis* spp. Terserang Jamur *B. Bassiana*



Gambar 27. Predator Semut Hitam, *Dolichoderus thoracicus*

c. Fisik/Mekanik

Pengendalian secara fisik dapat dilakukan dengan pengaturan suhu, kelembaban dan cahaya. Pengendalian dengan cara pemangkasan akan mempengaruhi faktor-faktor fisik di sekitar pertanaman kakao. Pengendalian secara mekanik dapat dilakukan dengan cara penangkapan *Helopeltis* spp. Langsung dengan tangan dan menggunakan jaring. Pengendalian mekanik tanpa alat bantu mudah dilakukan untuk telur, karena telur *Helopeltis* spp. mudah dikenali berdasarkan karakteristiknya yang berwarna putih menyerupai helaian benang. Penangkapan nimfa *Helopeltis* spp. lebih mudah dilakukan dibandingkan dengan imago, karena umumnya nimfa tidak seaktif seperti imago. Penyelubungan buah kakao dengan kantong plastik dapat dilakukan pada buah yang masih mudah (pentil) berukuran 8 - 12 cm dan salah satu ujung plastic lainnya dibiarkan terbuka. Buah yang diselubungi dengan kantong plastik akan terhindar dari serangan *Helopeltis* spp. baik nimfa maupun serangga dewasa atau imago.

d. Insektisida

Pengendalian secara kimiawi dilakukan dengan menggunakan pestisida sintetik dan nabati. Umumnya petani menggunakan pestisida kimia sintetik dibandingkan pestisida nabati, karena pestisida nabati belum banyak dikenal oleh petani. Tidak bisa dipungkiri bahwa pestisida kimia sintetik memiliki banyak keuntungan, seperti cara kerjanya untuk mematikan hama sasaran yang sangat cepat, mudah digunakan, dan mudah ditemukan di pasaran dengan harga yang

dapat terjangkau serta menguntungkan secara ekonomi. Tetapi dampak negatif dari penggunaan pestisida kimia sintetik sangat banyak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dampak negatif penggunaan pestisida kimia sintetik yaitu munculnya hama yang tahan/resisten terhadap suatu pestisida tertentu, kemudian populasi hama meningkat setelah mendapatkan perlakuan insektisida tertentu yang disebut resurgensi, munculnya hama kedua yang sangat banyak, keracunan pada petani, keluarga petani dan konsumen, pencemaran lingkungan, serta organisme non target ikut mati seperti parasitoid dan predator.

Pengendalian dengan memanfaatkan insektisida nabati antara lain serai wangi, minyak biji mimba, *Azadirachta indica*, ekstrak biji srikaya, minyak selasih dan limbah tembakau. Penggunaan insektisida nabati serai wangi pada konsentrasi 1,6% dan 3,2% dapat menyebabkan mortalitas terhadap *H. theivora* sebesar 60% dan 83,33%. Minyak selasih (*Occimum basilicum*) efektif terhadap *H. antonii* dengan tingkat kematian dapat mencapai 83,33% pada 6 hari setelah aplikasi (Atmadja & Suriati, 2009).

Pengendalian dengan insektisida sintetik dilaksanakan secara bijaksana dengan memperhatikan alat aplikasi, jenis, hama, dosis/konsentrasi, cara, dan waktu aplikasi yang tepat. Hingga saat ini ketergantungan terhadap penggunaan insektisida sintetik oleh petani masih sangat tinggi karena lebih praktis, hasil lebih cepat diketahui, lebih efisien baik dari segi waktu maupun ekonomi, dan teknik pengendalian dengan metode lainnya relatif belum tersedia. Insektisida yang dapat digunakan diantaranya kuinalfos, sipermetrin, tiametoksam, lamda-sihalotrin, lambda cyhalothrin dan triazhapos

Klasifikasi

Zeuzera coffeae disebut juga penggerek batang merah (red stem borer/red twig borer/red borer) merupakan salah satu hama penggerek batang tanaman kakao. Serangga ini menyebabkan kerusakan tanaman pada saat stadium larva, sedangkan imago tidak merusak tanaman.

Klasifikasi Penggerek batang merah, *Z. coffeae* memiliki determinasi sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Ordo : Lepidoptera
Family : Cossidae
Genus : *Zeuzera*
Species : *coffeae*

Sebaran

Distribusi hama serangg *Z. coffeae* tersebar mulai dari Indonesia, India, Taiwan hingga Papua Nugini. *Z. coffeae* memiliki kisaran tanaman inang yang cukup luas. Pada perkebunan kakao rakyat, sebagian besar tanaman kakao ditumpangsarikan dengan tanaman buah-buahan seperti durian dan rambutan yang merupakan inang hama *Z. coffeae*, sehingga kebun kakao yang menggunakan tanaman penayang dari famili tersebut perlu lebih waspada

Biologi

Penggerek batang merah, *Z. coffeae* mengalami metamorfosa sempurna dalam hidupnya. Siklus hidup penggerek batang merah terdiri dari fase telur, larva, pupa dan imago. Stadium pradewasa penggerek batang berbeda dengan stadium dewasa/ngengat.

a. Telur

Telur *Z. coffeae* berbentuk oval, permukaan bawahnya memipih, berwarna kuning kemerahan dan biasanya terletak pada celah kulit kayu. Telur akan berubah menjadi kuning kehitaman saat menjelang menetas. Telur berukuran panjang 1 mm dan lebar 0,5 mm, berwarna kuning-kemerahan, dan berumur 10–11 hari. Seekor imago *Z. coffeae* mampu menghasilkan telur sebanyak 500–1000 butir dalam waktu 1 sampai 2 minggu



Gambar 28. Morfologi Telur *Zeuzera* sp

b. Larva

Larva berwarna merah kecoklatan sampai ungu, sering dengan beberapa cincin berwarna kekuningan dengan ukuran panjang larva sekitar 3–5 cm, stadium larva berkisar antara 81–151 hari. Larva menggerek ranting dan batang-batang berkayu pada tanaman kakao sehingga membentuk terowongan di dalam ranting yang menyebabkan ranting mati. Ukuran lubang masuk sama dengan lebar terowongan yang digerek. Larva dapat meninggalkan terowongan dan melakukan penetrasi di tempat lain untuk membuat gerek baru, biasanya pada ranting yang lokasinya lebih rendah. Akibat gerek larva, menyebabkan batang atau cabang menjadi layu, kering, dan mati.



Gambar 29. Morfologi Larva *Zeuzera* sp

c. Pupa

Pembentukan pupa terjadi di dalam liang gerakan. Pada bagian tubuh arah kepala, pupa berwarna coklat tua, sedangkan pada bagian ekor dan abdomen berwarna coklat muda. Ukuran panjang pupa 7–12 cm pada liang gerak. Umur pupa 17–120 hari tergantung nilai gizi makanannya dan keadaan iklim pada fase kepompong.

d. Imago

Kepompong menjadi ngengat (imago) setelah 21 - 30 hari setelah dimulainya fase kepompong. Untuk menjadi ngengat jantan, lama stadium kepompong memerlukan waktu 27 - 30 hari, sedangkan untuk menjadi ngengat betina memerlukan waktu 21 - 23 hari. Ngengat dewasa bersifat nocturnal, berwarna putih dengan bercak berwarna hitam, abdomen biasanya abu-abu, berukuran sedang dengan hamparan sayap sepanjang 28–40 mm. Ukuran ngengat jantan lebih kecil daripada betina. Sayap depan panjang dan sempit dengan bintik-bintik berwarna merah kehitaman, abdomen panjang dengan posterior meruncing dan tidak memiliki proboscis. Pada siang hari, ngengat bersembunyi di tempat yang terlindung dari sinar matahari



Gambar 30 Morfologi Imago *Zeuzera* sp

Tanaman Inang

Selain menyerang tanaman kakao, *Zeuzera* menyerang tanaman lain yaitu jati, suren, mahoni, kopi, kapok, Jambu-jambuan, Anona (Buah Nona), Citrus (Jeruk) dan Persea (Alpukat)

Gejala Serangan

Ngengat betina meletakkan telur di permukaan kulit batang kakao, setelah menetas, larva langsung menggerek bagian batang dan ranting tanaman kakao mulai dari tanaman muda sampai dengan tanaman dewasa. Gejala serangan oleh larva penggerek batang pada tanaman muda (\pm 3 tahun), terdapat lubang bekas gerek batang utama dan daun kakao menjadi layu kemudian mengering. Lubang gerek yang masih aktif akan ditemui larva *Z. coffeae*. Serangan hama penggerek batang kakao lebih tinggi pada tanaman muda. Serangan tanaman muda menimbulkan kerugian yang besar karena hama langsung menggerek pada batang utama dan menyebabkan kematian tanaman. Larva mengebor kulit kayu hingga ke bagian kambium dan kayu, kemudian menggerek sampai ke bagian xylem dan terus bergerak ke arah vertikal, dan atau membuat liang gerek melingkar batang. Apabila luas gerek melingkar dan bertemu maka bagian tanaman di atas gerek akan mengering, mati, dan mudah patah. Hal ini disebabkan distribusi hara dan air dari tanah terganggu sehingga daun tanaman menjadi layu, kemudian rontok, tanaman menjadi kering, dan akhirnya mati.

Pada tanaman dewasa, larva menyerang kakao dengan cara menggerek bagian ranting dan batang kakao. Gejala serangan yang nampak pada permukaan

batang/ranting adalah adanya lubang gerek dan serbuk/kotoran berbentuk silindrik dan berwarna merah kehitam-hitaman yang keluar dari liang gerakan. Lubang gerakan berukuran panjang 40–50 cm dengan diameter 1–1,5 cm. Apabila larva masih aktif di dalam lubang, maka akan terlihat adanya serpihan jaringan sisa gerakan berbentuk bulatan-bulatan kecil berdiameter 1–2 mm dengan warna kecoklatan yang terkumpul pada permukaan batang yang digerek. Bagian permukaan kulit batang atau cabang tanaman yang digerek terdapat lubang masuk larva dengan diameter sekitar 2 mm. Apabila larva masih aktif di dalam maka akan terlihat adanya serbuk gerek

Pengendalian

Sama halnya dengan hama-hama yang menyerang tanaman kakao diperlukan monitoring atau pemantauan agar tidak menimbulkan kerusakan yang cukup berat. Monitoring populasi *Z. coffeae* mutlak diperlukan untuk mengetahui intensitas serangan hama terhadap tanaman kakao sehingga tindakan pengendalian yang dilakukan dapat tepat sasaran. Pengamatan terhadap intensitas serangan hama dapat dilakukan dengan melakukan pengambilan sampel sebanyak 10% dari populasi tanaman di lapangan. Ambang ekonomi hama *Z. coffeae* adalah sebanyak 5% pohon contoh terserang (adanya lubang gerek aktif)

b. Secara Mekanis

Pengendalian hama dilakukan secara mekanis dengan cara memotong ranting terserang sepanjang 10 cm di bawah lubang gerakan kemudian dikumpulkan dan dibakar di luar kebun. Penggunaan kawat dimasukkan pada lubang gerakan larva yang masih aktif. Kawat yang digunakan seharusnya yang elastis tidak seperti kawat bendard yang digunakan dalam bangunan rumah. Penggunaan kawat telah berhasil mengendalikan penggerek batang tanaman cengkeh. Penggunaan alat perangkap ngengat dengan cahaya lampu di malam hari karena serangga dewasa aktif pada malam hari dan tertarik pada cahaya lampu

c. Secara Hayati

Predator larva termasuk burung pelatuk, parasitoid terdiri dari braconid (*Bracon zeuzerae*), *Carcelia (Senometopia) kockiana* Towns, tachinids (*Isosturmia chatterjeeana*) dan *Carcelia kockiana*. Untuk jamur pathogen adalah *Beauveria Bassiana*, cara memasukkan suspensi spora jamur ke dalam lubang gerek aktif menggunakan alat hand sprayer tangan.

d. Secara Kimia

Serangan pada batang/ranting utama dapat dikendalikan dengan cara menginjeksikan larutan insektisida racun napas ke dalam lubang gerek. Aplikasi insektisida dilakukan pada lubang yang masih aktif adan serbuk dan kotoran dari larva penggerek batang. Penggunaan insektisida berbahan aktif klorpirifos 0,2%, diklorvos 0,25% dan karbaril 0,25%. Menginjeksikan 80% Dichlorvos EC (1:100) ke dalam lubang gerek mampu mengendalikan 90% populasi. Penggunaan insektisida nabati diantaranya BIOTRIS yang berbahan aktif alpha-eleostearic.

BAB V. PENGGEREK BATANG DAN CABANG

Deskripsi Singkat

Hama penggerek batang dan cabang yang menyerang batang kakao termasuk ordo Coleoptera; Famili Cerambycidae. Penggerek batang memiliki dua pasang sayap, sayap depan agar tebal atau keras disebut elytra, sedangkan sayap belakang memberanus. Penggerek batang dan cabang pada tanaman kakao di Sulawesi dapat ditemukan Minahasa Utara (Likupang), Kabupaten Bolaang Mongondow, Kotamobagu, Kabupaten Bolaang Mongondow Utara. Hama penggerek batang dan cabang yang menyerang tanaman kakao di Sulawesi Utara terdiri dari beberapa spesies. Gejala serangan penggerek cabang dan batang ditandai adanya lubang gerek dan serbuk berserta kotoran pada permukaan lubang gerek. Serangan penggerek cabang menyebabkan kematian cabang. Tanda kematian cabang adanya daun berubah warna coklat dan mengering (Gambar 31).

Telur kumbang cerambycid diletakkan oleh betina dengan menusukkan ovipositornya pada bagian kayu yang lunak atau bagian luka bekas serangan hewan lain, dicelah kulit kayu tepat dibawah cabang yang terpotong. Larva menyerang batang atau cabang dengan cara menggerek tanaman. Gejala serangan hama ini adalah adanya liang-liang kecil pada batang dan cabang pada tanaman kakao. Pada lubang gerek ditemukan pula massa kayu atau bekas kotoran berwarna kemerah-merahan bercampur cairan menyerupai lem. Larva cerambycid masuk ke dalam pembuluh xilem dengan cara menggerek, dan menghabiskan waktu hidupnya sebagai penggerek cabang atau batang. Akibat serangan ini, daun berubah warna menjadi kuning, lama kelamaan gugur dan rontok. Gejala lanjutan yaitu tanaman dapat mati. Ulat berwarna putih krem tanpa tungkai berada di dalam liang gerek. Serangan penggerek batang dan cabang pada tanaman/pohon kakao masih tergolong rendah.

Pengendalian

1. Aplikasi cendawan entomopatogen *Metarhizium anisopliae* dan *Beauveria bassiana*.
2. Pengendalian dapat dilakukan dengan mengaplikasikan pestisida nabati dari mimba.
3. Aplikasi insentisida sintetik yang direkomendasi dan naflane dimasukan ke dalam lubang gerakan. atau cara lain adalah mengoleskan larutan BMCI dengan dosis 20 gr/liter air.
4. Pengendalian mekanik dapat dilakukan dengan menggunakan kawat yang halus dan elastis. Kawat dimasukkan kedalam lubang gerakan untuk mengkait larva.

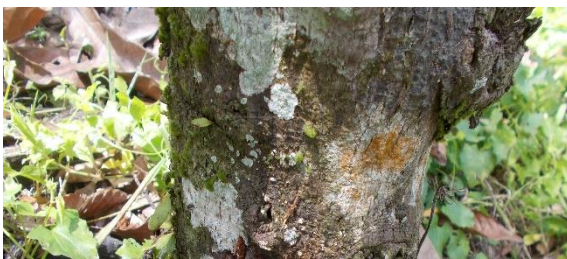


Gambar 31. Gejala Serangan Penggerek Cabang di Bolang Mongondow Utara





Gambar 32 Larva Penggerek Cabang Cerambycidae



Gambar 33 Gejala Serangan Hama Penggerek Batang Kakao

BAB VI. ULAT JENGKAL (*Hyposidra talaca* Wik)

Klasifikasi

Klasifikasi Ulat Jengkal pada tanaman kakao adalah :

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Ordo : Lepidoptera
Family : Geometridae
Genus : Hyposidra
Species : Talaca

Daerah Sebaran.

Hama ulat jengkal ditemukan pertanaman kakao di Sulawesi Utara. Secara umum daerah sebaran ulat jengkal/kilan meliputi India, Indonesia dan Papua Nugini, Nepal, China, Malaysia, Thailand dan Bangladesh. Sedangkan di Sulawesi Utara ditemukan di Bolaang Mongondow, Kotamobagu dan Bolaang Mongondow utara.

Biologi

a. Telur

Imago ulat jengkal berupa kupu-kupu coklat abu-abu yang aktif pada malam hari. Kupu-kupu betina akan meletakkan telurnya sebanyak 500 -700 butir pada permukaan tanaman inang seperti tanaman lamtoro atau kakao. Telur berbentuk bulat, berwarna hijau muda mengkilat dan diletakkan secara berkelompok. Telur dari ulat jengkal berbentuk bulat memanjang, dengan ukuran panjang 0,75-1 mm dan lebar 0,5-0,75 mm. Telur baru diletakkan berwarna bening, kemudian berangsur-angsur berubah menjadi hijau. Warna telur akan berubah warna menjelang menetas menjadi coklat kekuningan. Lama stadium telur 5 – 10 hari.



Gambar 34. Morfologi Telur *H. talaca*

b. Larva

Biasanya larva yang baru menetas hidup pada lamtoro kemudian setelah instar ketiga turun ke pohon kakao. Perilaku ulat ini sangat khas, sering disebut ulat jengkal atau ulat kilan, karena cara ulat berjalan dengan berjingkat-jingkat, ulat seperti gerak tangan manusia ketika mengukur dengan jengkal demi jengkal. Larva ulat jengkal yang baru keluar dari telur mempunyai ukuran panjang 1,5-2 mm dan lebar 0,2-0,5 mm, berwarna coklat muda. Setelah larva berumur satu hari warna tubuh menjadi coklat kehitaman dengan bintik-bintik putih pada ruas thoraks pertama dan ruas abdomen pertama sampai keempat. Larva yang baru menetas akan menggantung pada tanaman inangnya. Larva berwarna hitam dengan 4 garis putih saat baru menetas, kemudian berubah menjadi abu-abu kehijauan, berukuran panjang $\pm 2,5$ cm. Lama stadia ulat sekitar 12 – 18 hari. Larva mengalami empat kali ganti kulit. Larva instar awal berwarna coklat kehitaman. Larva instar akhir berwarna coklat sampai coklat keabu-abuan, memiliki panjang tubuh berkisar antara 70-80 mm. Larva instar akhir ulat jengkal akan turun dari tanaman inang dengan cara menggantung pada benang liur yang dihasilkannya atau berjalan melalui ranting, cabang, dan batang ke tanah. Bila tanah gembur, larva akan masuk ke dalam tanah dan selanjutnya akan berubah menjadi pupa ditempat tersebut. Bila tanah padat, maka larva tersebut akan mencari serasah daun disekitar tanaman inang untuk berubah menjadi pupa.



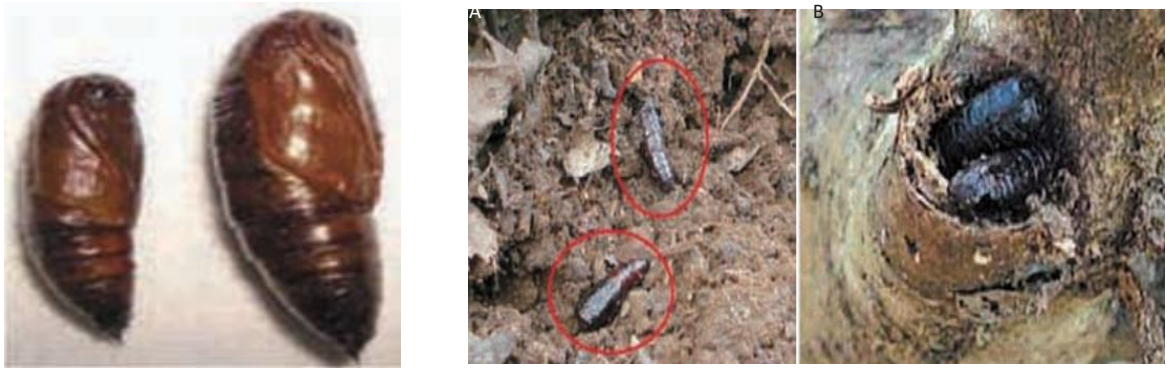
Gambar 35 Karakter Morfologi Larva *H. talaca*



Gambar 36 Larva *Hyposidra* sp pada Tanaman Kakao di Kotamobagu

c. Pupa/Kepompong

Pupa ulat jengkal umumnya terletak didalam tanah, tetapi ada juga yang ditemukan di permukaan tanah. Pupa tidak terbungkus kokon. Mula-mula pupa berwarna putih coklat kehijauan, kemudian berangsur- angsur berubah menjadi coklat kemerahan mengkilat. Pupa diletakkan di dalam tanah sedalam 2-5 cm sekitar pangkal batang atau dibawah tajuk. Lama periode pupa berlangsung antara 6-10 hari. Panjang pupa berkisar antara 10-15 mm, dengan lebar antara 5-6 mm. Imago ulat jengkal ini berupa ngengat berwarna coklat sampai coklat keabu-abuan.



Gambar 37 Morfologi Pupa *Hyposidra* sp pada Permukaan Tanah

d. Imago

Imago jantan mempunyai tubuh yang relatif lebih kecil dibandingkan imago betina. Imago ulat jengkal aktif pada malam hari dan tertarik oleh cahaya lampu. Lama hidup dari imago ulat jengkal berkisar antara 3-6 hari. Imago jantan mempunyai rata-rata lama hidup yang relatif lebih panjang dibanding dengan imago betina. Imago betina ulat jengkal mulai bertelur setelah 2 hari keluar dari pupa. Perkembangan dari telur sampai menjadi imago memerlukan waktu sekitar 24-32 hari



Gambar 38 Morfologi Ngengat/Imago *H. talaca*

Gejala Serangan

Ulat jengkal menyerang daun yang masih tergolong muda. Serangan dimulai sejak keluar dari dalam telur. Daun-daun muda yang diserang tampak berlubang-lubang dan pada serangan yang berat, daun-daun yang lebih tua juga diserang sehingga tanaman akan menjadi gundul. Kerusakan tanaman kakao akibat serangan hama ulat jengkal kurang berpengaruh langsung terhadap produksi, tetapi dengan

gundulnya tanaman proses fotosintesis menjadi sangat terganggu. Kerugian yang sangat berarti bisa terjadi apabila ulat jengkal/kilan menyerang kakao stadium bibit atau tanaman muda.

Tanaman Inang

Hama ulat jengkal menyerang tanaman hutan dan tanaman perkebunan adalah bibit Kranji, tanaman Jarak Pagar, kopi, Trembesi, Sengon, adas, teh, murbai, Manggis, Mangga, tanaman hutan, gulma dan tanaman buah-buahan

Pengendalian

a. Secara Mekanis

Pada serangan yang terbatas di beberapa ranting, pengendaliannya adalah dengan memotong bagian ranting yang daun-daun mudahnya rusak atau membunuh ulat yang telah dikumpulkan, kemudian ditanamkan ke dalam tanah. Bila serangan telah meluas dianjurkan penyemprotan dengan insektisida.

b. Secara Hayati

Musuh alami berupa parasitoid *Cotesia ruficrus* (Braconidae), *Telenomus* sp (Scelionidae). Parasitoid *Cotesia* sp (Hymenoptera; Braconidae) mampu mengendalikan populasi *Hyposidra* spp. hingga 47%. Parasitoid *Cotesia* sp merupakan parasitoid menyerang stadia larva ulat jengkal. Sarcophagidae (Diptera) yang banyak menyerang ulat pada fase pupa (Siswanto dan Wiratno, 1998).

c. Insektisida Nabati.

Penyemprotan pestisida nabati (ekstrak daun: mimba, tembakau, babadotan dan sirsak, dll) dengan konsentrasi 2,5-5%. insektisida nabati saliera (*L. camara*) pada dosis 1,5 kg/ha dan 3,0 kg/ha

d. Insektisida Sintetik

Penggunaan insektisida sebagai alternatif terakhir dan dalam kondisi eksplosif, serta dilakukan secara bijaksana. insektisida yang digunakan berbahan aktif lambda sihalotrin, sihalotrin, sipermetrin Dan Deltametrin yang sudah terdaftar dan mendapat izin Menteri Pertanian

BAB VII. KUMBANG DAUN, *Apogonia* sp

Klasifikasi

Kumbang *Apogonia* merupakan hama poliphagus pemakan tanaman pertanian dan klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Ordo : Coleoptera
Family : Scarabaeidae
Genus : *Apogonia*.

Biologi :

a. Telur

Telur *Apogonia* sp. berbentuk lonjong dengan ukuran 1-1,3 mm. Telur diletakkan beberapa cm di bawah permukaan tanah, satu kumbang betina dapat menghasilkan 40 - 60 butir telur diletakkan di bawah serasah atau permukaan tanah dengan kedalaman 2,5-5 cm.

b. Larva dan Pupa

Larva berwarna putih masuk ke dalam tanah lebih dalam ketika larva sudah mulai besar dan menyerang akar rumput-rumputan dan tanaman kakao bagian daun. Larva dapat hidup kurang lebih 72 hari. Lama stadia pre pupa 7-10 hari, dan pupa 12-16 hari. Setelah menjelesai masa stadia pupa kemudian terbentuk imago atau serangga dewasa.

c. Imago

Karakteristik kumbang memiliki warna hitam kecoklatan mengkilat, terkadang berwarna hijau atau kilau coklat lembayung. Kumbang bersifat nocturnal atau aktif malam hari. Ukuran kumbang bervariasi tergantung spesies, tetapi secara umum ukuran kumbang dewasa atau imago 1,2 – 2,7 cm. Kumbang saat masih muda berwarna coklat sekitar seminggu kemudian berubah menjadi seperti hitam metalik.

Kumbang memiliki dua pasang sayap, sayap depan keras, dan tanpa venasi, sayap depan ini berfungsi sebagai pelindung sayap belakang dinamakan sebagai elitra. Sayap belakang membranous dan terlipat ke bawah sayap depan pada waktu istirahat.

Hama *Apogonia* sp tersebar pada pertanaman kakao di Sulawesi Utara dengan populasi yang masih tergolong rendah, dimana hasil pengamatan secara sensus di lapangan ditemukan 0 - 2 ekor per pohon. Selain daun kakao dimakan oleh kumbang, kumbang menyerang daun tanaman pertanian.



Gambar. 39 Hama Kumbang *Apogonia* sp

Gejala Serangan

Kumbang *Apogonia* sp adalah serangga hama pemakan daun kakao dan umumnya menyerang tanaman muda pada malam hari. Kumbang tersebut berbeda dengan serangga hama lain yang memakan daun mulai dari pinggir, akibatnya dapat menjadi robekan besar pada helaian daun. Hama ini memakan daun sehingga daun menjadi rusak dan berlubang. Intensitas serangan hama *Apogonia* sp belum menimbulkan kerugian yang berarti pada tanaman kakao dan masih tergolong serangan ringan.



Gambar 40 Gejala Serangan Hama *Apogonia* sp (Imago Panah Kuning)

Tanaman Inang

Hama *Apogonia* selain menyerang tanaman kakao, menyerang pula tanaman pertanian lainnya seperti kelapa sawit, anggur, tanaman kelapa, pisang, durian, rambutan dan sebagainya dari tanaman pertanian

Pengendalian

Perangkap lampu yang digunakan memberikan respon fototaksis positif yang menarik hama kumbang malam bibit kelapa sawit yaitu *Apogonia* sp. dan *Adoretus* sp. Hal ini menjadi dasar penggunaan perangkap lampu sebagai sarana monitoring dan alternatif pengendalian hama. Pengendalian dengan insektisida dapat dilakukan apabila berdasarkan analisis ekosistem populasi telah mencapai ambang kendali dengan pertimbangan bahwa populasi tersebut akan merusak lebih lanjut.

BAB VIII. HAMA KUTU *Pseudococcus lilicinus*

Klasifikasi

Klasifikasi Penggerek buah kakao (*C cramerella*), memiliki determinasi sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Ordo : Hemiptera
Family : Pseudococcidae.
Genus : Pseudococcus
Species : lilicinus

Sebaran

Hama kutu coklat ini berwarna putih yang bersimbiosis dengan semut. Berkembang dan sebaran di Malaysia, Taiwan, Filipina, dan Indonesia. Saat ini hama kutu putih telah tersebar pada pertanaman kakao di Indonesia.

BIOEKOLOGI

Serangga hama ini mengalami metamorfosa yang tidak sempurna yaitu mulai dari telur, nimfa dan serangga dewasa (imago). Setelah menetas telur menjadi Nimfa. Pada saat bertelur, biasanya hama kutu putih berada di permukaan daun dan membuat kokonnya seperti kantung (tas). Telur yang diletakkan oleh serangga betina berbentuk bulat dan panjang, diselimuti oleh benang-benang halus yang juga berwarna putih. Panjang telur kira-kira 0.3 mm dan lebar 0.15 mm, berwarna kuning kemerah merahan dan rata-rata umurnya sampai 5 hari sebelum menetas dan dalam satu kantong telur terdapat \pm 500 butir telur. Reproduksi kutu putih ini secara parthenogenesis tanpa pembuahan serangga jantan, umur nimfa berlangsung rata-rata 25 hari, dan mengalami beberapa kali pergantian kulit

Serangga dewasa yang telah matang berukuran panjang kira-kira 3 mm dan lebar 2.1 mm, dan berwarna merah pucat, umur serangga dewasa betina yaitu sekitar 20 – 50 hari, sedangkan pada jantan sekitar 1-3 hari kemudian terbang. Nimfa

serangga dewasa betina mengeluarkan kotoran yang rasanya manis yang biasanya berupa embun madu. Kotoran ini mengundang semut berdatangan untuk menghisap cairan hasil sekresi tersebut, sehingga serangga dewasa tersebut aktif bergerak dan akan menyebabkan kerusakan yang cepat meluas pada kebun kebun kakao. Serangga perusak tersebut adalah nimfa dan serangga dewasa.

Kutu putih mempunyai tipe mulut berupa stilet dan di sebut kutu putih karena hampir seluruh tubuhnya dilapisi oleh lilin yang berwarna putih, yang dikeluarkan oleh porus pada kutikula melalui proses sekresi. Lilin-lilin ini merupakan salah satu ciri morfologi untuk mengidentifikasi spesies imago betina. Imago betina tidak aktif bergerak dan berkembang setelah melalui proses ganti kulit (moulting)

Gejala Serangan

Hama kutu putih dapat menyebabkan kerusakan pada bunga dan calon buah dapat menyebabkan pertumbuhan buah menjadi tidak sempurna atau abnormal. Serangan hama kutu putih menyebar secara vertical, kerusakan bagian daun atas dan bagian bawah. Telur di letakkan pada dasar tangkai daun atau permukaan daun muda, akibatnya timbul bercak-bercak hitam diatas permukaan daun tersebut, mula-mula bintik bintik hitam dan secara berangsur-angsur bertambah besar dan selanjutnya akan menyebabkan terhentinya timbulnya kuncup daun yang baru. Hama kutu putih dapat merusak daun muda dan pucuk daun dengan mengisap cairan dengan cara menusukkan alat mulut (stilet) di permukaan daun dan pucuk, sehingga pertumbuhan pucuk terhalang atau terhenti. Pertumbuhan pucuk terhenti, kuncup daun membengkak, ruas antara cabang daun menjadi pendek yang mengakibatkan cabang tidak dapat berkembang lagi serta mudah patah, mengkerut keriting dan berubah bentuk lama kelamaan daun tersebut menguning, kering lalu rontok. Serangan hama kutu putih pada buah yang masih muda akan terhambat perkembangannya dan memiliki bentuk yang tidak beraturan, berkerut dan mengeras pada bagian yang terserang, menyebabkan buah kakao mudah rontok. Apabila hama kutu putih menyerang buah yang telah besar, relative tidak berpengaruh terhadap perkembangan dan kualitasnya, hanya berpengaruh pada penampilan luarnya saja. Pada bagian tunas, dan daun muda yang terserang hama kutu putih dapat menyebabkan tanaman kakao tidak mampu berkembang dengan baik, karena

pertumbuhan yang tidak normal dan terjadi pembengkakan pada cabang yang terbentuk dari tunas yang terserang oleh hama kutu putih.

Pengendalian

Populasi hama kutu putih dapat berkembang melimpah oleh karena beberapa factor, antara lain, adalah karena kondisi cuaca yang kering, dan biasanya dapat mencapai puncaknya pada musim panas yaitu pada suhu sekitar 30°C. Untuk mengantisipasi terjadinya ledakan populasi hama kutu putih maka dapat dilakukan dengan monitoring secara berkala misalnya 1 – 2 minggu sekali. Jika populasi hama kutu putih melimpah dan gejala kerusakan yang ditimbulkan terlihat jelas yaitu banyaknya buah muda dan pucuk yang terserang, maka perlu dilakukan tindakan pengendalian.

a. Secara Mekanis,

Mengumpulkan bagian yang terserang dan membakarnya. Nimfa dan serangga dewasa ditangkap dan dimusnahkan. Bila serangannya masih rendah, maka bagian yang terserang di pangkas dan di buang pada tempat tertentu.

b. Penggunaan Insektisida Nabati (Botanis),

Pengendalian terhadap hama kutu ini dapat digunakan beberapa insektisida diantaranya sereh wangi, bawang putih, atau bahan nabati lainnya yang mengandung minyak-minyak atsiri.

c. Secara Hayati

Memanfaatkan Cendawan Entomopatogen (*Beauveria bassiana*). Melepaskan predator alami seperti ; *Syimus* sp. ,juga ada yang berasal dari Ordo Coleoptera, Famili Coccinelidae antara lain *Cryptolaemus montrouzieri*, *Menochillus sexmaculatus*, *C. affinis*, *C. wallacii* dan Parasitoid *Coccophagus predococci*

d. Secara Kimia Sintetik

Alternatif yang paling terakhir jika populasi hama sudah sangat melimpah, yaitu menggunakan pestisida kimia sesuai yang dianjurkan secara tepat (waktu,

dosis), cara dan sasaran yang tepat, contoh yaitu dengan berbahan aktif Fosfamidon, Karbaril dan Monokrofus.



Gambar 41. Hama Kutu Putih *Pseudococcus lilacinus*

BAB IX. HAMA TIKUS

Klasifikasi

Tikus merupakan salah satu hewan rodensia yang dikenal sebagai hama tanaman pertanian, perusak barang, dan hewan pengganggu diperumahan. Di Sulawesi Utara hama tikus banyak dijumpai menyerang pada pertanaman kakao adalah Bolaang Mongondow Selatan dan Bolaang Mongondow Utara. Serangan dan kerusakan buah kakao oleh hama tikus banyak dijumpai di Bolaang Mongondow Selatan. Berikut ini adalah klasifikasi hewan tikus :

Kerajaan	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Mamalia
Ordo	: Rodentia
Famili	: Muridae
Genus	: Rattus

Rattus argentiventer mempunyai ciri morfologis yaitu tekstur rambut yang agak kasar, bentuk hidung kerucut, bentuk badan silindris, warna badan dorsal coklat kelabu kehitaman, warna badan ventral kelabu pucat atau putih kotor, dan warna ekor ventral coklat gelap. Bobot badan tikus *R. argentiventer* antara 70-300 gram, panjang badan 130-210 mm, panjang ekor diantara 110-160 mm, panjang secara keseluruhan dari kepala sampai dengan ekor 240-370 mm. Lebar daun telinga 19-22 mm, panjang telapak kaki 32-39 mm, lebar sepasang gigi seri yang sering digunakan untuk mengerat 3 mm, dan formula puting susu 3 + 3 pasang (Priyambodo, 2003).

Hama Tikus memiliki sifat pemakan segala tidak hanya padi, hama tikus juga menyerang berbagai macam hasil pertanian seperti jagung, kedelai, ubi kayu, ubi jalar, tebu, kelapa dan tanaman hasil pertanian lainnya. Bilamana tidak tersedia cukup makanan tikus dapat memakan apa saja, yang terpenting bagi tikus dalam pemenuhan kebutuhan karbohidrat. Adakalanya tikus juga akan memakan jenis-jenis serangga, siput, bangkai ikan dan makanan hewan lainnya. Hampir seluruh waktu yang digunakan untuk makan yaitu pada malam hari.

Tikus termasuk hama yang agak sulit dikendalikan karena hama ini mempunyai indra penciuman, peraba dan pendengaran yang tajam, gerakan untuk melakukan kegiatan di malam hari terutama dituntun oleh misai dan bulu-bulu yang tumbuh panjang. Hama ini sering mengerat terutama di malam hari, yang dikerat biasanya benda- benda keras tujuan utamanya adalah untuk mempertajam gigi seri dan memelihara gigi seri agar selalu tumbuh normal. Apabila gigi serinya dibiarkan maka gigi seri tersebut dapat mengganggu kegiatan makannya. gigi serinya dapat tumbuh mencapai 15-25 mm

Biologi Tikus dan Tupai

- 1) Tikus (*Rattus* sp.) berat 100-260 gram. Tikus jantan menjadi dewasa pada usia 36 minggu sedangkan yang betina pada usia 24 minggu. Tikus mampu melahirkan 3-18 ekor dengan masa kehamilan 21 hari. Dalam satu tahun tikus dapat melahirkan 4 kali. Setelah 3 minggu, anak tikus dapat memisahkan diri dari induknya dan mencari makanan sendiri.
- 2) Tupai mampu melahirkan 2-3 kali dalam setahun dan setiap kelahiran menghasilkan 1-4 ekor.

Gejala Serangan

- 1) Buah kakao berlubang. Lubang akibat serangan tikus biasanya rapi/teratur, sedangkan bekas gigitan tupai tidak beraturan.
- 2) Tikus lebih menyukai buah yang masih muda, sedangkan tupai lebih menyukai buah yang sudah masak.
- 3) Tikus memakan biji dan daging buah, sedangkan tupai hanya memakan daging buah saja, bijinya tidak dimakan sehingga biji-biji buah yang terserang tupai jatuh/tampak berserakan di kebun dan dapat dikumpulkan kembali.
- 4) Tikus dan tupai menyerang pada malam hari. Buah kakao yang diserang oleh hama tikus mulai dari buah muda sampai buah masak atau buah yang akan dipanen



Gambar 42. Gejala Serangan Hama Tikus/Tupai pada Buah Kakao di Bolsel

c. Pengendalian

- 1) Memasang perangkap di tempat yang dilalui tupai.
- 2) Menggunakan burung hantu (*Tyto alba*).
- 3) Sanitasi kebun. Pengendalian sanitasi dapat dilakukan berupa tindakan mengelola dan memelihara lingkungan sehingga mencegah perkembangbiakan tikus.
- 4).Pengendalian hama tikus secara fisik dilakukan dengan cara menghancurkan sarang-sarang tikus dan membunuh langsung hama tikus. Tindakan pengendalian secara fisik yang dapat dilakukan adalah dengan cara membongkar sarang tikus dan membunuhnya.
- 5).Pengendalian secara kimiawi dengan menggunakan umpan beracun seperti Ratgone. Ratgone merupakan racun antikoagulan berbahan aktif brodifacum 0,005%. Racun ini siap pakai berbentuk segi empat yang berwarna hijau. Pengendalian hama tikus dengan menggunakan bahan kimia merupakan alternatif yang paling umum ditempuh dibandingkan dengan upaya pengendalian lainnya.



Gambar 42 Tikus Rattus Pada Tanaman Pertanian

GLOSARIUM ENTOMOLOGI DAN PERLINDUNGAN TANAMAN

Abdomen: Bagian ketiga tubuh serangga atau posterior, terletak tepat di belakang toraks, beruas-ruas/segmen dan tidak mempunyai kaki.

Antena: Merupakan alat peraba (sungut)/sebagai organ indra yang berpangkal pada permukaan, terletak bagian depan (Kepala) dan diantara mata faset.

Antroposentrik: Istilah Bahasa Yunani antropos (manusia), sebagai pusat dari segalanya

Atraktan: Bahan penarik dengan bau yang menarik serangga tertentu.

Coleoptera: Ordo endopterygote, terdiri dari kumbang, dicirikan oleh kumbang dewasa dengan sayap depan sclerotized yang biasanya bertemu kedua ujung di tengah punggung.

Dosis : Jumlah bahan kimia yang digunakan pada satuan tertentu.

Ekosistem: Sistem interaksi organisme hidup di suatu daerah dengan lingkungan fisiknya

Elytron; Sayap depan Coleoptera yang menebal.

Feromon sex: Senyawa kimia atau campuran beberapa senyawa yang dikeluarkan oleh satu individu yang dapat mempengaruhi perilaku individu lainnya dalam satu spesies

Habitat: Tempat hidup tumbuhan dan hewan, biasanya dengan batas yang khas (misalnya ladang, kolam, gumuk pasir, celah berbatu).

Hemelytron: Sayap depan Heteroptera/Hemiptera yang menebal Sebagian (Pangkal sayap)

Herbivora: Serangga atau hewan memakan tumbuhan (fitofagus).

Host: Organisme di dalam atau dimana parasit hidup; dan tanaman yang menjadi makanan serangga.

Hama: Hewan atau serangga yang menyebabkan kerusakan pada tanaman, hewan, atau harta benda manusia.

Imago: Serangga dewasa yang telah memiliki sayap dan siap untuk berkembang biak

Insektisida: Racun untuk serangga.

Instar: Bentuk serangga berturut-turut; bentuk serangga dalam stadium.

Kelas: subdivisi dari filum atau subfilum, yang berisi sekelompok ordo terkait, misalnya kelas Insecta .

Klasifikasi: urutan, dan peringkat taksa.

Kokon: atau kepompong umumnya terbungkus dalam lapisan pelindung

Kopulasi: Sanggama merupakan tindakan yang dilakukan sepasang hewan (termasuk serangga, jantan yang memiliki alat untuk memasukkan sperma pada kelamin betina)

Konsentrasi: Ukuran banyaknya zat dalam campuran

Larva: Tahap serangga yang belum matang/muda, bentuk muda (juvenile) serangga yang perkembangannya melalui metamorphosis, bentuknya sangat berbeda dengan bentuk dewasa

Mesoskuletum: tanda yang spesisik, tonjolan yang berbentuk jarum pada mesoskuletum, scutellum mesothorax

Mesothorax: segmen toraks kedua atau tengah bantalan kaki tengah dan sayap depan.

Metamorfosa: Perubahan bentuk serangga mulai dari telur sampai dewasa

Metatoraks: Segmen toraks ketiga, yang menyandang tungki belakang dan sayap belakang, kadang-kadang bersatu erat dengan mesothorax dan kadang-kadang muncul sebagai bagian dari perut

Monofag: Serangga yang terbatas pada spesies tanaman inang tunggal.

Midgut: (Mesenteron) perut bagian tengah dalam pencernaan serangga

Ngengat: Serangga yang aktif mencari makan menghisap nectar (Lepidoptera)

Nimfa; Tahap dewasa serangga yang tidak memiliki sayap, tahap yang belum matang.

Oligofagus (= Stenofagus); Hewan/serangga yang hanya memakan sedikit tanaman inang yang berkerabat dekat.

Ovipositor: Alat kelamin betina untuk meletakkan telur ke dalam tanah atau jaringan tanaman

Parasitoid: Organisme pada fase pradewasa hidup sebagai parasite, mematikan inang dan dewasa hidup bebas; kebanyakan terdapat pada Hymenoptera dan Diptera

Partenogenesis: Reproduksi tanpa pembuahan; biasanya melalui telur tetapi terkadang melalui viviparitas

Pestisida; Bahan kimia yang karena toksisitasnya (sifat beracun) digunakan untuk membunuh organisme pengganggu. Istilah aplikasi yang lebih spesifik adalah insektisida, akarisida, bakterisida, fungisida, herbisida, moluskisida, nematisida, rodentisida, dll.

Plasenta: Bagian dari buah yang melindungi saluran pembawa hara yang diperlukan untuk perkembangan biji

Pulp: Daging buah biji (misalnya pada buah coklat)

Polifag: Seekor hewan atau serangga yang memakan berbagai inang (Hewan dan Tumbuhan)

Predator: Organisme yang memperoleh energi (sebagai makanan) dengan memakan, biasanya membunuh/memangsa 2 atau lebih organisme mangsanya selama hidupnya.

Predaceous; hidup dengan memangsa organisme lain, misalnya, Odonata, Mantodea, Heteroptera (misalnya, Reduviidae), Diptera (banyak keluarga, terutama sebagai larva), Coleoptera (misalnya, Adephaga; larva Lampyridae dan Coccinellidae), dan Hymenoptera

Pronotum: Bagian atas dan punggung prothorax.

Protoraks: Segmen toraks pertama, dengan tungkai bagian depan tetapi tidak memiliki sayap

Pupa; Tahap antara larva dan dewasa pada serangga dengan metamorfosis sempurna; tahap non-makan dan biasanya tidak aktif.

Puparium; Wadah yang terbentuk dari kulit larva terakhir yang mengeras di mana pupa Diptera terbentuk.

Repellent; Suatu bahan kimia yang memiliki sifat menolak untuk hama tertentu.

Resurgensi: kondisi dimana, pestisida sebagai racun yang berspektrum luas, selain

dapat membunuh hama ternyata juga dapat membunuh musuh alami hama

Rodentisida; Sebuah racun yang efektif terhadap hewan pengerat (Tikus).

Sejarah Hidup; catatan rinci dari siklus hidup

Siklus hidup; serangkaian perubahan perkembangan yang dialami oleh individu yang membentuk suatu populasi, termasuk pembuahan, reproduksi, dan kematian, serta penggantian individu tersebut oleh generasi baru (Allaby).

Sinergisme; Peningkatan aktivitas pestisida dari campuran pestisida.

Sistematika; Klasifikasi spesies hewan dan tumbuhan ke dalam taksa yang lebih tinggi; terkadang dianggap sinonim dengan taksonomi.

Stadium (stadia); Interval waktu antara 2 pergantian kulit, fase dimana serangga melakukan tahap metamorfosis.

Stilet; Tipe alat mulut serangga berfungsi sebagai penusuk/menembus jaringan tanaman atau hewan.

Strain; Suatu kelompok organisme infraspesifik yang memiliki sifat-sifat khas.

Tahap hidup; setiap periode khusus dalam kehidupan serangga, misalnya telur, larva, pupa, atau dewasa pada serangga holometabola

Taksonomi; Hukum klasifikasi yang diterapkan pada sejarah alam; identifikasi spesies tumbuhan dan hewan

Thoraks ; Kedua dari 3 daerah tubuh, bantalan kaki dan sayap

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, F N dan Sulistyowati, E. 2016. Mewaspada Hama Minor pada Kakao: *Zeuzera coffeae* Nietner. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.
- Anonim, 2008. Kakao. Manajemen Agribisnis dari hulu hingga hilir. Editor Wahyudi,T, Panggabean T. R dan Pujiyanto. Penerbit Penebar Swadaya 12-143 hal
- Anonim, 2019. Buku saku hama dan penyakit tanaman kakao. Direktorat Perlungan Perkebunan Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian
- Atmadja, W.R. (2003). Status *Helopeltis antonii* sebagai hama pada beberapa tanaman perkebunan dan pengendaliannya. Jurnal Litbang Pertanian, 22(2), 57-63
- Atmadja, W.R, & Suriati, S. (2009). Keefektifan minyak selasih (*Ocimum basilicum* dan *Ocimum minimum*) terhadap mortalitas *Helopeltis antonii* SIGN pada inang alternatif. In Prosiding Simposium V Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor, 14 Agustus 2009.
- Bateman, R. (2007). Overview of cocoa pests in Asia and Pasific Islands. SEA Cocoa Overview 1.1. United Kingdom: IPARC.
- Depari, E, Dirhamsyah, dan Darwati, H. 2021. Identifikasi jdenis kumbang (Coleoptera) di Hutan sekunder Desa Ladangan Kecamatan Menyuke Kabupaten Landak. Jurnal Hutan Lestari Vol 9(3) 475-484.
- Depparaba, F 2002. Penggerek buah kakao, *Conopomorpha cramerella* Snellen dan Penanggulangan. Jurnal Litbang Pertanian 21(2)
- Engka, R Rimbing, J dan Kandowangko, D. 2019. Aplikaasi insektisida sintetik dan nabati berdasarkan ukuran buah untuk melindungi serangan hama penggerek buah kakao di Bolaang Mongondow. Fakultas Pertanian Unsrat
- Indriati, G Soesanthy, F dan Hapsar. A.D. 2010. Pengendalian *Helopeltis* spp (Hemiptera: Miridae) pada tanaman kakao mendukung pertanian terpadu ramah lingkungan. Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar.
- Karmawati, E., Mahmud Z, Syakir M, Munarso J, Ardana K, & Rubiyo. 2010. Budidaya dan pasca panen kakao (p. 92). Jakarta: Badan Litbang Pertanian.
- Kandowangko, D., Rimbing, J, Assa, B Memah, V. 2015. Penelusuran dan penelitian hama-penyakit tanaman kakao di Sulawesi Utara. Fakultas Pertanian Unsrat Manado.

- Kalshoven, L.G.E. 1981. The Pest of Crops in Indonesia. Van der Laan PA, Penerjemah. PT Ichtar Baru-van hoeve. Terjemahan dari : De Plagen van de Cultuurgewassen in Indonesia.
- Lim, G.T. 1992. Biology, ecology, and control of cocoa podborer *Conopomorpha cramerella* (Snellen), *In Cocoa Pest and Disease Management in Southeast Asia and Australia*. FAO Plant Prod. and Protection 12: 85-100.
- Posada, J.F, Viridiana,Ike, Navies M, Pava-Ripoll, M and Hebbar, P. 2010. Sexual dimorphism of pupae and adults of the cocoa pod borer, *Conopomorpha cramerella* Journal of Insect Science: Vol. 11.
- Rimbing, J, Engka, R Kandowangko D dan Rorong F. 2019. The Use of Insecticides to Protect Cocoa Fruit from the Attack of Cocoa Pod Borer, *Conopomorpha cramerella* in Cocoa Plants, International Journal of ChemTech Research. Vol.12 No.04, pp 226-236,
- Rimbing, J, Assa, dan Assa, B. 2020. Formulasi insektisida nabati berdasarkan konsentrasi untuk mencegah serangan hama penggerek buah, *Conopomorpha cramerella* dan pengisap buah *Helopeltis* sp di Bolaang Mongondow. Fakultas Pertanian Unsrat. Manado
- Rinaldi, R Seprido dan Haitami, A. Kajian hama tikus (Muridae) pada tanaman menghasilkan perkebunan kelapa sawit estate Sei. Bengkuang PT Tri Bakti Sarimas. Jurnal Green Swarnadwipa Vol 10.No.2
- Sarker, M., & Mukhopadhyay, A. (2006). Studies on salivary and midgut enzymes of a major sucking pest of tea, *Helopeltis theivora* (Hemiptera: Miridae) from Darjeeling plains, India. J. Ent. Res. Soc, 8(1), 27-36.
- Somnath Roy, Soma Das, Gautam Handique, Ananda Mukhopadhyay, and Narayanannair Muraleedharan, 2017. Ecology and management of the black inch worm, *Hyposidra talaca* Walker (Geometridae: Lepidoptera) infesting *Camellia sinensis* (Theaceae): A review. Journal of Integrative Agriculture, 16(10): 2115–2127
- Sulistiyowati, E. (2008). Pengendalian hama. In Wahyudi, T., T.R. Pangabean, & Pujiyanto (Eds.) Panduan Lengkap Kakao: Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir (pp. 138-153). Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wardojo, S. 1994. Strategi pengendalian hama Penggerek Buah Kakao (PBK) di Indonesia. Disampaikan pada Gelar Teknologi dan Per- temuan Regional Pengendalian PBK di Kabupaten Polmas Sulawesi Selatan, 3-4 Oktober 1994.

Wiryadiputra, S. (2007). Pemapanan semut hitam (*Dolichoderus thoracicus*) pada perkebunan kakao dan pengaruhnya terhadap serangan hama *Helopeltis* spp. *Pelita Perkebunan*, 23(1), 57-71.