

**Keberadaan Hama *Conogethes punctiferalis* (Guenee) (Lepidoptera: Crambidae) dan Serangga Lain pada Delapan Klon Buah Kakao di Kabupaten Bantaeng**



**RESKY AYU WAHYUNI  
G011 20 1309**



Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
SISTEM HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2024**

**Keberadaan Hama *Conogethes punctiferalis* (Guenee) (Lepidoptera: Crambidae) dan Serangga Lain pada Delapan Klon Buah Kakao di Kabupaten Bantaeng**

**RESKY AYU WAHYUNI**

**G011 20 1309**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
TEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

**Keberadaan Hama *Conogethes punctiferalis* (Guenee) (Lepidoptera: Crambidae) dan Serangga Lain pada Delapan Klon Buah Kakao di Kabupaten Bantaeng**

RESKY AYU WAHYUNI

G011 20 1309

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Agroteknologi

pada



**TEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

## SKRIPSI

### Keberadaan Hama *Conogethes punctiferalis* (Guenee) (Lepidoptera: Crambidae) dan Serangga Lain pada Delapan Klon Buah Kakao di Kabupaten Bantaeng

RESKY AYU WAHYUNI

G011 20 1309

Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada 13 Agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan pada

Program Studi Agroteknologi  
Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan  
Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin  
Makassar

Mengesahkan:

Pembimbing Utama  
Tugas Akhir,

Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M.Si.  
NIP 19651227 198902 2 001

Pembimbing Pendamping  
Tugas Akhir,

Eirene Brugman, S.P., M.Sc.  
NIK 19950315 202204 4 001

Mengetahui:

Ketua Departemen Hama dan  
Penyakit Tumbuhan,



Winanti, M.Sc.  
03 2 001

Ketua Program Studi  
Agroteknologi,



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

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Keberadaan Hama *Conogethes punctiferalis* (Guenee) (Lepidoptera: Crambidae) dan Serangga Lain pada Delapan Klon Buah Kakao di Kabupaten Bantaeng" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M.Si. dan Eirene Brugman, S.P., M.Sc. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin



## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian yang penulis lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan skripsi ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi, dan arahan Ibu Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M.Si. sebagai pembimbing utama, pembimbing akademik, dan peran sebagai Ibu di dunia kampus, terima kasih untuk semua kasih sayang, dukungan yang luar biasa, serta didikan yang sangat berharga yang telah diberikan kepada penulis, dan Ibu Eirene Brugman, S.P., M.Sc. sebagai pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu dan selalu membantu mengatasi kesulitan–kesulitan penulis dalam pelaksanaan penelitian, terima kasih telah menjadi pembimbing yang sangat asik dan menyenangkan. Kepada Bapak dan Ibu dosen penguji seminar proposal dan ujian sarjana, terima kasih atas segala masukan dan saran yang telah diberikan kepada penulis. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Pak Nurman yang telah mengizinkan untuk melaksanakan penelitian pada perkebunan kakaonya, dan kepada Pak Kamaruddin sebagai laboran atas kesempatan untuk menggunakan fasilitas dan peralatan di Laboratorium Entomologi.

Kepada Kemendikbudristek, penulis mengucapkan terima kasih atas beasiswa yang diberikan selama menempuh program sarjana. Ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada Rektor Universitas Hasanuddin, Dekan Fakultas Pertanian, Ketua Program Studi Agroteknologi, dan Ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan yang telah memfasilitasi penulis menempuh program sarjana serta para dosen dan staf administrasi kampus, fakultas, program studi, dan departemen yang telah membantu dalam pengurusan berkas.

Akhirnya, kepada kedua orang tua tercinta Bapak Herman dan Ibu Nahariah yang telah mengajarkan sejak kecil kepada penulis akan pentingnya pendidikan. Ucapan terima kasih atas kasih sayang, do'a, pengorbanan, didikan serta dukungan yang luar biasa, dan terima kasih telah memberikan kepercayaan penuh kepada penulis dalam segala hal. Penulis dapat bertahan sejauh ini karena dukungan dari orang tua tercinta. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh keluarga atas motivasi dan dukungan yang diberikan. Penghargaan yang luar biasa kepada teman–teman yang selalu memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis selama proses perkuliahan sampai selesainya tugas akhir, terima kasih kepada geng yang tidak ada namanya (Iren, Mely, dan Mutii), penghuni lab entomologi (Paridah, Idul, Komaini, Exel, Wahyu, Elza, Taufik, Wardani, Zalfa, dll), anak–anak oma (Kak Azizah, Wiwi, Kak Elsa, Kak Eki, Kak Reski, dan Kak Dilla), penghuni pondok syar'i (Kak Adel, Kak Sak, Kak Pira, Kak Pute', dan Kak Chita), Silviana alias Piping, Ibu Ani HID20GEN HPT 20, dan teman–teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu



Penulis,

Resky Ayu Wahyuni

## ABSTRAK

RESKY AYU WAHYUNI. **Keberadaan Hama *Conogethes punctiferalis* (Guenee) (Lepidoptera: Crambidae) dan serangga lain pada delapan klon buah kakao di Kabupaten Bantaeng** (dibimbing oleh Vien Sartika Dewi dan Eirene Brugman).

**Latar Belakang.** Produksi kakao nasional mengalami penurunan setiap tahunnya. Salah satu faktor yang mempengaruhi adalah serangan hama utama *Conopomorpha cramerella* dan *Helopeltis* spp. dengan tingkat serangan 40–72,8% dan 33–55%. *Conogethes punctiferalis* (ngengat persik kuning) telah dilaporkan menyerang perkebunan kakao di Karnataka Selatan, India Selatan, dengan tingkat serangan 30–40%. *C. punctiferalis* berpotensi menyebabkan kerusakan yang parah dengan peningkatan populasinya. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keberadaan *C. punctiferalis* dan serangga lain yang menginfestasi buah pada delapan klon kakao, serta populasi dan perannya. **Metode.** Sampel yang digunakan adalah buah kakao bergejala dari beberapa klon, yaitu M04, M01, S1, S2, THR, Lokal GTB, Lokal 1, dan Lokal 2. Buah kakao tersebut ditempatkan dalam wadah penyimpanan, dan keberadaan serangga diamati setiap hari selama 40 hari. **Hasil.** *C. punctiferalis* ditemukan pada klon M04, S1, dan Lokal 1. Selain itu, ditemukan serangga lain yaitu, *C. cramerella*, *Nemapogon granella*, *Bradysia impatiens*, *Araecerus fasciculatus*, dan empat spesies yang tidak teridentifikasi. Sebanyak 56% dari serangga tersebut berperan sebagai hama, dan 44% tidak diketahui. Indeks keanekaragaman serangga tergolong sedang (1,391). Indeks kemerataan tergolong tinggi (0,633). Indeks dominansi tergolong rendah (0,399). **Kesimpulan.** Serangga *C. punctiferalis*, serta beberapa serangga lainnya, ditemukan pada buah kakao yang bergejala, dan sebagian besar berperan sebagai hama.

Kata kunci: *Bradysia impatiens*; dominansi; keanekaragaman; kemerataan; M04; ngengat persik kuning



## ABSTRACT

RESKY AYU WAHYUNI. **The presence of *Conogethes punctiferalis* pest (Guenee) (Lepidoptera: Crambidae) and other insects in eight clones of cocoa pod in Bantaeng Regency** (supervised by Vien Sartika Dewi dan Eirene Brugman).

**Background.** The national cocoa production has declined every year. One of the limiting factors is the attack of the main pests *Conopomorpha cramerella* and *Helopeltis* spp., with attack severity of 40–72.8% and 33–55%. *Conogethes punctiferalis* (yellow peach moth) has been reported to attacked cocoa plantations in South Karnataka, South India, with an attack severity of 30–40%. *C. punctiferalis* has the potential to cause a severe infestation with an increase in its population. **Aim.** This research aims to evaluate the presence of *C. punctiferalis* and other insects that invest in a pod on eight cocoa clones, as well as their populations and roles. **Method.** The samples used were symptomatic cocoa pods from several clones, including M04, M01, S1, S2, THR, Lokal GTB, Local 1, and Local 2. The pod was placed in a storage container, and the presence of insects was observed every day for 40 days. **Result.** *C. punctiferalis* was found in clones M04, S1, and Local 1. Other insects found included *C. cramerella*, *Nemapogon granella*, *Bradysia impatiens*, *Araecerus fasciculatus*, and four unidentified species. 56% of these insects acted as pests and 44% were unknown. The insect diversity index is classified as medium (1.391). The uniformity index is classified as high (0.633). The dominance index is low (0.399). **Conclusion.** The insect *C. punctiferalis*, as well as several other insects, are found on symptomatic cocoa pods, and most act as pests.

Keyword: *Bradysia impatiens*; diversity; dominance; M04; uniformity; yellow peach moth





## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	ii
PERNYATAAN PENGAJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Teori .....	3
1.3 Tujuan dan Kegunaan.....	11
BAB II. METODE PENELITIAN .....	12
2.1 Tempat dan waktu .....	12
2.2 Alat dan Bahan .....	12
2.3 Persiapan Penelitian.....	12
2.4 Pelaksanaan Penelitian .....	13
2.5 Parameter Pengamatan .....	13
2.6 Analisis Data.....	14
BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
3.1 Hasil.....	16
3.2 Pembahasan .....	21
3.3 Kesimpulan DAN SARAN.....	26
3.4 Daftar Pustaka .....	26
3.5 Lampiran .....	26
3.6 Daftar Gambar .....	27
3.7 Daftar Tabel .....	27
3.8 Daftar Lampiran .....	34



## DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
1. Nilai indeks keanekaragaman .....	14
2. Nilai indeks pemerataan .....	14
3. Nilai indeks dominansi .....	15
4. Jenis serangga pada buah kakao .....	17
5. Indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi serangga.....	20



## DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
1. Serangga <i>Conogethes punctiferalis</i> fase telur; larva; pupa; dan imago.....	3
2. Gejala serangan <i>Conogethes punctiferalis</i> bagian luar dan dalam buah.....	4
3. Serangga <i>Conopomorpha cramerella</i> fase telur; larva; pupa; dan imago.....	5
4. Gejala serangan <i>Conopomorpha cramerella</i> tampak luar buah; tampak dalam buah gejala ringan; tampak dalam buah gejala sedang; tampak dalam buah gejala berat.....	6
5. Serangga <i>Nemapogon granella</i> fase larva; pupa; imago sayap terbuka; imago posisi istirahat; dan gejala serangan.....	7
6. Serangga <i>Bradysia impatiens</i> fase telur; larva; pupa; dan imago .....	8
7. Larva pada batang tanaman dan gejala serangan <i>Bradysia impatiens</i> .....	8
8. Serangga <i>Araecerus fasciculatus</i> fase telur; larva; pupa; dan imago .....	10
9. Gejala serangannya <i>Araecerus fasciculatus</i> .....	11
10. Wadah penyimpanan buah .....	12
11. Keberadaan <i>Conogethes punctiferalis</i> pada buah kakao berdasarkan klon setelah 40 hari pengamatan .....	16
12. Larva <i>Conogethes punctiferalis</i> dan gejala serangannya.....	16
13. Jenis serangga pada buah kakao: <i>Conogethes punctiferalis</i> ; <i>Conopomorpha cramerella</i> ; <i>Nemapogon granella</i> ; <i>Unidentified 1</i> ; <i>Unidentified 2</i> ; <i>Unidentified 3</i> ; <i>Unidentified 4</i> ; <i>Bradysia impatiens</i> ; <i>Araecerus fasciculatus</i> .....	18
14. Populasi jenis serangga pada buah kakao .....	19
15. Serangga berdasarkan peranannya .....	20
16. Ragaman, pemerataan, dan dominansi berdasarkan .....	21



## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor urut	Halaman
1. Karakteristik serangga yang ditemukan pada buah kakao .....	34
2. Klon kakao.....	38
3. Pengamatan serangga selama 40 hari .....	40
4. Populasi dan peranan serangga yang ditemukan pada buah dengan berbagai klon kakao .....	44
5. Analisis indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi serangga pada buah kakao.....	45
6. Analisis indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi serangga pada buah kakao berdasarkan klon.....	46
7. Pembuatan wadah penyimpanan buah .....	48
8. Pengambilan sampel.....	48
9. Eksplorasi serangga.....	49
10. Identifikasi serangga .....	49



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pengembangan kakao di Indonesia saat ini meliputi semua wilayah yang ada di Indonesia kecuali DKI Jakarta (Badan Pusat Statistik, 2023). Meningkatnya permintaan kakao dunia seperti pada negara Uni Eropa (UE) dan Amerika Serikat dapat meningkatkan prospek pengembangan komoditas kakao di Indonesia (Mulyono, 2017). Terdapat lima benua yang menjangkau ekspor kakao Indonesia yaitu Asia, Afrika, Oseania, Amerika, dan Eropa, serta lima negara yang menjadi tujuan ekspor kakao terbesar Indonesia yaitu India, Amerika Serikat, Malaysia, China, dan Australia. Tercatat sebanyak 56,68% hasil produksi biji kakao diekspor ke negara–negara tersebut (Direktorat Statistik Tanaman Pangan, Hortikultura, dan Perkebunan, 2022).

Produksi biji kakao di Indonesia pada tahun 2018 mengalami peningkatan dari beberapa tahun sebelumnya yaitu mencapai 767.280 ton, akan tetapi mengalami penurunan pada tahun setelahnya. Pada tahun 2019 hingga 2022 produksi biji kakao menurun setiap tahunnya, dan tercatat pada tahun 2022 yaitu 650.612 ton. Penurunan produksi biji kakao dari tahun 2018 hingga 2022 sebanyak 15,2%. Menurunnya produksi kakao dipengaruhi oleh luas areal perkebunan kakao yang semakin menurun dari tahun 2018 hingga 2022. Tercatat bahwa pada tahun 2018 luas areal perkebunan kakao 1.611.014 hektar kemudian mengalami penurunan setiap tahunnya dan pada tahun 2022 mencapai 1.421.009 hektar. Penurunan areal kebun pertanaman kakao dari tahun 2018 sampai 2022 mencapai 11,8%. Alih fungsi lahan merupakan salah satu penyebab terjadinya penurunan luas areal lahan kakao, hal ini dikarenakan terdapat komoditas lain yang dianggap memberikan lebih banyak keuntungan dari pada kakao (Direktorat Statistik Tanaman Pangan, Hortikultura, dan Perkebunan, 2022).

Faktor lain yang menyebabkan rendahnya produksi kakao yaitu serangan hama dan penyakit tanaman. Hama yang banyak menyerang pada tanaman kakao yaitu penggerek buah kakao, pengisap buah kakao, penggerek batang, dan kutu putih. Sedangkan penyakit yang banyak menyerang tanaman kakao didominasi oleh busuk buah dan kanker batang (Wattimena, 2019).

Hama utama pada tanaman kakao yaitu penggerek buah kakao dengan nama latin *Conopomorpha cramerella* (Snellen). Tingkat serangan tertinggi *C. cramerella* pada tanaman kakao di beberapa wilayah mencapai 40–55% di Kabupaten Padang Timur (Khairul et al., 2018), 59,93% di Kabupaten Dharmasraya (Suherlina et al.,



Kabupaten Aceh Timur (Yudiansyah et al., 2021). Serangan *C. cramerella* pada kakao ditandai dengan kulit buah yang berwarna hijau dan tidak merata (Herawati et al., 2017). Jika larva *C. cramerella* pada kakao yang masih muda akan menyebabkan biji melekat satu sama lain, dan biji buah yang telah matang tidak akan menimbulkan kerusakan. Penurunan kualitas biji dikarenakan biji tidak berkembang secara normal, sehingga biji yang terhambat diakibatkan oleh larva *C. cramerella*

yang menggerek dan memakan plasenta pada pada biji kakao (Coma & Lakani, 2021; Sadori et al., 2023; Yudiansyah et al., 2021).

Hama utama selanjutnya yaitu *Helopeltis* spp. atau pengisap buah kakao dengan tingkat serangan yang mencapai 33–55% (Khairul et al., 2018). Serangga *Helopeltis* spp. merusak tanaman kakao dengan cara menusuk–mengisap cairan buah. Selain menusukkan stiletnya, *Helopeltis* spp. juga mengeluarkan racun yang dapat mematikan jaringan tanaman pada hasil tusukannya (Efendi et al., 2020; Utami et al., 2017). Hal ini yang menyebabkan terdapat bintik hitam pada permukaan buah kakao kemudian mematikan jaringan tanaman. Serangan pada buah yang berdiameter kecil akan mengakibatkan perkembangan biji yang terganggu dan menyebabkan buah kering kemudian gugur, berbeda pada buah yang berdiameter besar dapat mengakibatkan pertumbuhan buah yang tidak sempurna dan kualitas biji yang menurun (Efendi et al., 2020).

Ditemukan serangga selain *C. cramerella* yang merusak dengan cara menggerek buah kakao yaitu *Conogethes punctiferalis* dengan tingkat serangan mencapai 30–40%. Serangga *C. punctiferalis* menyerang tanaman kakao pada fase larva dengan cara memakan bantalan bunga, kuncup bunga, kulit buah dan buah kakao yang selanjutnya menggerek dan memakan isi buah kakao. Serangga *C. punctiferalis* merupakan hama utama pada kakao di Karnataka Selatan, India Selatan (Alagar, 2018). Serangga *C. punctiferalis* menyerang berbagai tanaman dan menimbulkan kerusakan parah pada 40 spesies buah–buahan, tanaman ladang, dan pohon hutan. Hama ini terdapat pada negara India, Pakistan, Cina, Jepang, Indonesia, Korea, Malaysia, Vietnam, New Guinea, dan Australia (CABI, 2023).

Klon kakao di Indonesia sangat beragam dan masing–masing memiliki tingkat ketahanan dari serangan hama ataupun penyakit tanaman. Klon kakao di Indonesia diantaranya 45, GTB, M01, M01, S1 (Dewi et al., 2020), S2 (Arianto et al., 2013), BB (Junaedi et al., 2016), ICCRI1, ICCRI2, ICCRI3, ICCRI4, PA300, UIT, KEE2, dan lain–lain (Rubiyo et al., 2010).

Berdasarkan hal tersebut, dilakukan penelitian agar dapat mengetahui keberadaan *C. punctiferalis* pada tanaman kakao yang dapat berpotensi menyebabkan kerusakan yang berat jika populasi meningkat dan serangga lain yang menginfestasi buah pada delapan klon kakao, sehingga dapat diperoleh informasi keberadaan *C. punctiferalis* dan keanekaragaman serangga pada buah kakao.



## 1.2 Teori

### 1.2.1 Bioekologi *Conogethes punctiferalis* (Guenee)

Menurut Molet (2015) berikut merupakan taksonomi dari *C. punctiferalis*:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Lepidoptera
Famili	: Crambidae
Genus	: <i>Conogethes</i>
Spesies	: <i>Conogethes punctiferalis</i>



(a)



(b)



(c)



(d)

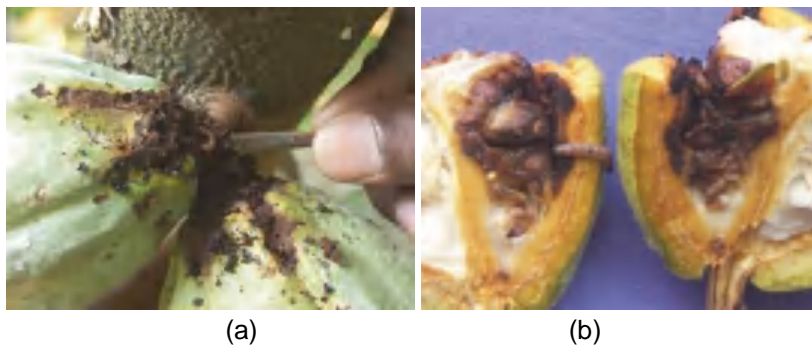
**Gambar 1.** Serangga *Conogethes punctiferalis* fase (a) telur (Jeong et al., 2021); (b) larva (Alagar, 2018); (c) pupa (Umbarkar & Patel, 2017); dan (d) imago (CABI, 2023)

Serangga *C. punctiferalis* memiliki metamorfosis sempurna yang dimulai dari fase telur, larva, pupa, kemudian menjadi imago. Telur dari serangga tersebut berwarna kekuningan berbentuk lonjong dengan diameter maksimum 0,79 mm,



an secara terpisah atau berkelompok sebanyak 2–3 butir telur et al., 2021). Telur menetas rata – rata 2,9 hari (Alagar, 2018; lan 2–4 hari (Stanley et al., 2009) setelah diletakkan. Setelah menjadi larva yang memiliki panjang 30–35 mm (Alagar, 2018; an 22–26 mm (CABI, 2023) dengan warna coklat kemerahan, warna coklat pada setiap ruas tubuhnya, dan memiliki caput

yang berwarna gelap serta terdapat rambut-rambut pada tubuhnya (Gambar 1b) (Alagar, 2018; Alagar et al., 2013; CABI, 2023). Fase larva berlangsung selama 23,82 hari kemudian menjadi pupa (Alagar, 2018; Alagar et al., 2013). Pada fase pupa berwarna cokelat dengan panjang 13–15 mm dan lebar 4 mm (Gambar 1c), pupa dibungkus oleh sutra berwarna putih (CABI, 2023). Fase pupa berlangsung selama 7–10 hari. Selanjutnya, fase imago berlangsung Selama 5,7–6,5 hari (Alagar et al., 2013). Imago *C. punctiferalis* berwarna kuning dengan panjang 12 mm, terdapat banyak bintik hitam pada sayap, toraks, dan abdomen. Terdapat 25–30 titik pada sayap depan, sekitar 15 titik pada sayap belakang, 3 atau 4 titik pada dorsal abdomen (kecuali ruas kedua) dan dua titik pada ruas kedelapan (Gambar 1d) (CABI, 2023).



**Gambar 2.** Gejala serangan *Conogethes punctiferalis* (a) bagian luar dan (b) dalam buah (Alagar, 2018)

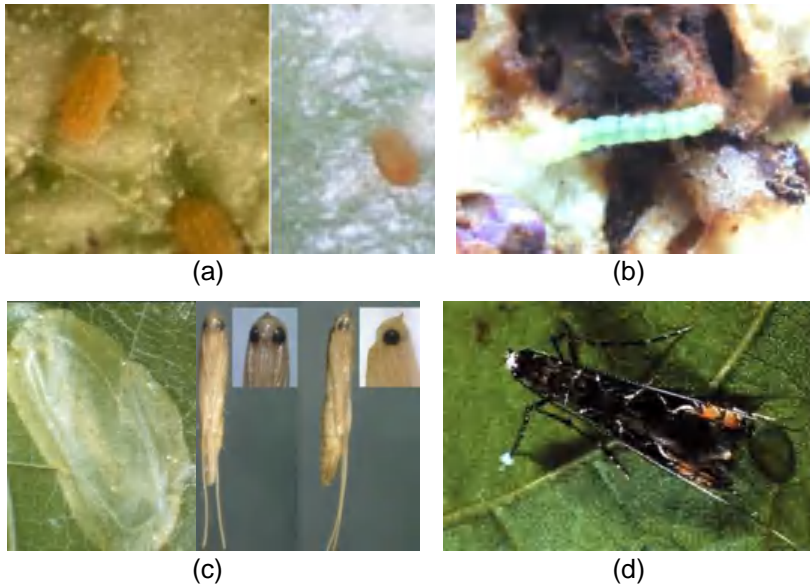
Serangga hama *C. punctiferalis* menyerang pada fase larva dengan cara merusak batang, pucuk, tunas, buah, dan biji pada banyak tanaman (Molet, 2015). Pada tanaman kakao hama tersebut memakan bantalan bunga, kuncup bunga, kulit dan buah kakao. Larva menggerak masuk dan memakan isi bagian dalam buah (Gambar 2b) dan dapat menyebabkan buah rontok sebelum waktunya (Alagar et al., 2013). Gerakan akibat *C. punctiferalis* dapat menyebabkan buah dengan mudah terserang patogen sekunder (Molet, 2015). Tanda serangan hama tersebut dapat dilihat pada bagian luar buah yang terdapat butiran berwarna cokelat gelap yang merupakan feces dari larva *C. punctiferalis* (Gambar 2a) (Alagar et al., 2013).

### 1.2.2 Bioekologi *Conopomorpha cramerella* (Snellen)

Menurut Asman (2018) berikut merupakan taksonomi dari *C. cramerella*:

Kingdom	: Animalia
	Arthropoda
	Actinoptera
	Diptera
	Campoplexidae
	Conopomorpha
	Conopomorpha cramerella





**Gambar 3.** Serangga *Conopomorpha cramerella* fase (a) telur (End et al., 2021); (b) larva (Siswanto & Karmawati, 2012); (c) pupa (Posada et al., 2011); dan (d) imago (CABI, 2022b)

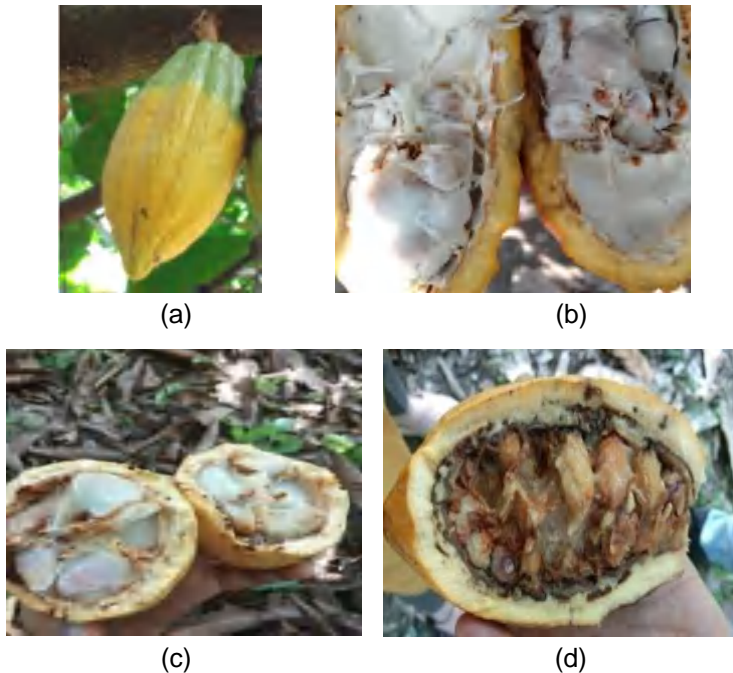
Telur *C. cramerella* berwarna orange pada saat diletakkan dan akan berubah menjadi hitam saat akan menetas (Asman, 2018; Siswanto & Karmawati, 2012), serta terdapat lekukan membujur dan melintang yang banyak pada bagian dorsal (Asman, 2018), berbentuk oval dengan panjang 0,4–0,5 mm dan lebar 0,2–0,3 mm (Gambar 3a) (Asman, 2018; Siswanto & Karmawati, 2012). Telur diletakkan pada permukaan buah kakao (Asman, 2018), setelah menetas larva akan langsung menggerek masuk ke dalam buah. Stadium telur berlangsung selama 2–7 hari (Asman, 2018; Siswanto & Karmawati, 2012). Larva instar pertama berwarna putih dan panjang sekitar 1 mm. Larva instar akhir berukuran panjang sekitar 10 mm dan berwarna krem saat masih berada di dalam buah (CABI, 2022b), tetapi berwarna kehijauan ketika akan menjadi pupa (Gambar 3b) (Asman, 2018; CABI, 2022b). Stadium larva berlangsung selama 14–18 hari (Asman, 2018).

Ketika akan menjadi pupa, larva kemudian keluar dari dalam buah dan menjatuhkan dirinya ke permukaan tanah yang terdapat daun kakao dengan menggunakan benang yang dihasilkan. Tetapi jika terdapat gangguan di permukaan tanah, larva akan menarik dirinya kembali ke atas dan membentuk pupa pada permukaan buah atau batang tanaman (Asman, 2018). Pupa *C. cramerella* berada



paran berwarna coklat muda yang dibuat sendiri sebelum ar 3c) (Posada et al., 2011). stadium pupa berlangsung selama o). Imago berwarna dasar coklat (Asman, 2018; CABI, 2022b) berwarna putih (Asman, 2018) dan bertubuh ramping dengan i. Ia memiliki lebar sayap sekitar 12 mm yang ditandai dengan di ujung sayap depan (Asman, 2018; CABI, 2022b). Ngengat ang sangat panjang melebihi panjang tubuhnya, yang tersapu

ke belakang dalam posisi istirahat alaminya (Gambar 3d) (Asman, 2018; CABI, 2022b). Stadium imago umumnya berlangsung selama tujuh hari (CABI, 2022b).



**Gambar 4.** Gejala serangan *Conopomorpha cramerella* (a) tampak luar buah (Siswanto & Karmawati, 2012); (b) tampak dalam buah gejala ringan; (c) tampak dalam buah gejala sedang; (d) tampak dalam buah gejala berat (Mulyani et al., 2021)

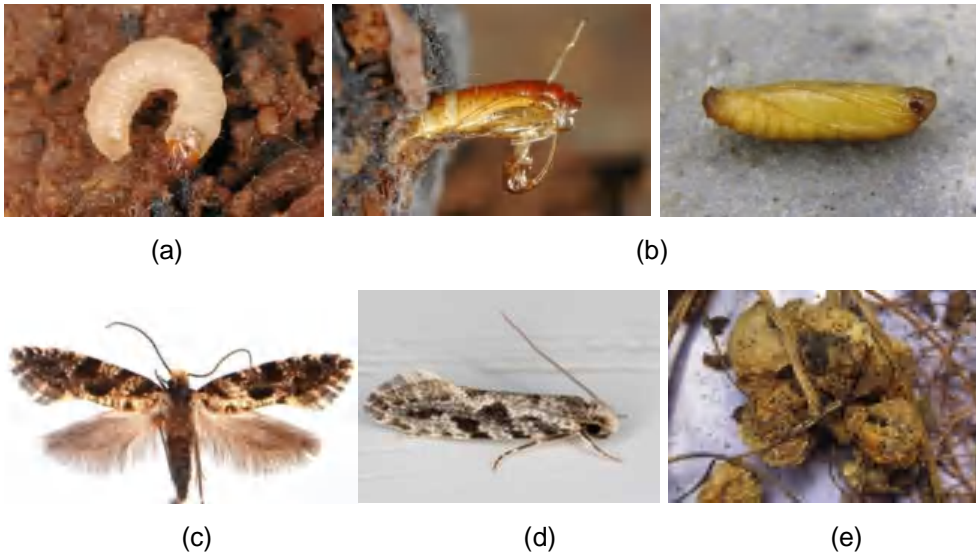
Serangga *C. cramerella* menyerang buah kakao sejak umur dua bulan (Asman, 2018). Gejala serangannya ditandai dengan kulit buah berwarna belang-belang kuning dan hijau (Gambar 4a) atau merah dan kuning (Herawati et al., 2017; Mulyani et al., 2021; Wattimena, 2019). Biasanya buah kakao yang masak jika digoyangkan akan mengeluarkan suara dikarenakan bagian biji telah lepas dari kulit buah bagian dalam, sedangkan buah kakao terserang tidak akan mengeluarkan suara. Kemudian jika buah dibelah akan terlihat biji berwarna hitam dan menempel satu sama lain (Gambar 4d) (Mulyani et al., 2021; Senewe, 2008). Ada tiga tingkat kategori persentase biji lengket akibat serangan PBK yaitu, serangan ringan, sedang dan berat. Pada serangan ringan, semua biji masih dapat dikeluarkan dari kulit buahnya (biji lengket < 10%) (Gambar 4b). Pada serangan sedang, biji saling lengket dan tidak dapat dikeluarkan dari kulit buahnya (biji lengket 10-50%) (Gambar 4c). Pada serangan berat, biji lengket dan tidak dapat dikeluarkan dari kulit buahnya (biji lengket > 50%) (Gambar 4d) (Senewe, 2008).



### 1.2.3 Bioekologi *Nemapogon granella* (Linnaeus)

Menurut Astuti et al. (2022) berikut merupakan taksonomi dari *N. granella*:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insecta  
 Ordo : Lepidoptera  
 Famili : Tineidae  
 Genus : *Nemapogon*  
 Spesies : *Nemapogon granella*



**Gambar 5.** Serangga *Nemapogon granella* fase (a) larva; (b) pupa (Kettner, 2024); (c) imago sayap terbuka (Osada et al., 2015); (d) imago posisi istirahat (Astuti et al., 2022); dan (e) Gejala serangan (Kettner, 2024)

Serangga *N. granella* banyak ditemukan pada jamur dan bahan organik mati (Obrzański & Aworski, 2016). Telur berwarna putih kekuningan dengan bentuk lonjong. Larva instar akhir memiliki panjang 7–7,5 mm berwarna putih (Gambar 5a). Pupa berwarna coklat muda dengan panjang 5,50 mm (Gambar 5b) (Huertas-Dionisio, 2020). Imago memiliki rentangan sayap 9–12 mm, terdapat bercak gelap berukuran besar pada sayap depan, dan terdapat 6–7 bercak yang terlihat jelas dan teratur pada tepi kosta sayap (Astuti et al., 2022). Warna dasar sayap depan coklat

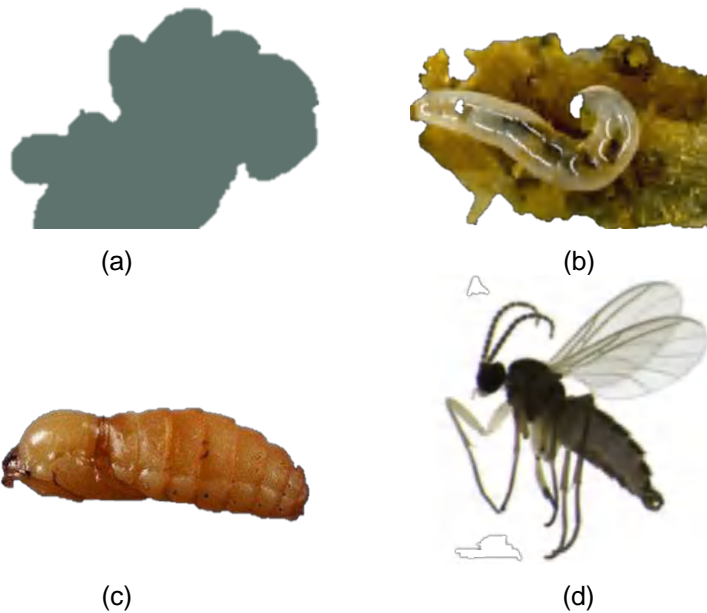
ma coklat tua (Gambar 5c dan 5d) (Osada, 2016). Gejala dapat dilihat pada (Gambar 5e) yang menyerang tanaman buah yang diletakkan pada pot bunga (Kettner, 2024).



### 1.2.4 Bioekologi *Bradysia impatiens* (Johannsen)

Menurut Cruz et al. (2022) berikut merupakan taksonomi dari *B. impatiens*:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insecta  
 Ordo : Lepidoptera  
 Famili : Sciaridae  
 Genus : *Bradysia*  
 Spesies : *Bradysia impatiens*



**Gambar 6.** Serangga *Bradysia impatiens* fase (a) telur (Cloyd, 2008); (b) larva (Swier & Emeritus, 2016); (c) pupa (Woelke et al., 2020); dan (d) imago (Cruz et al., 2022)



(a) Larva pada batang tanaman dan (b) gejala serangan *Bradysia impatiens* (Swier & Emeritus, 2016)

Serangga *B. impatiens* merupakan hama utama di Meksiko (Cruz et al., 2022) dalam sistem pertanaman di rumah kaca dan pembibitan, karena larva ataupun imagonya dapat menyebabkan kerusakan tanaman secara langsung dan/atau tidak langsung yang mengakibatkan kerugian ekonomi (Cloyd, 2008). Serangga tersebut menyukai kondisi media tanam yang lembab (Swier & Emeritus, 2016).

Imago betina *B. impatiens* meletakkan telur 100–200 butir (Gambar 6a) ke dalam celah media tanam (Cloyd, 2000; Swier & Emeritus, 2016). Larva *B. impatiens* tidak mempunyai tungkai dengan panjang larva 6 mm (Cloyd, 2000) dan berwarna putih transparan (Gambar 6b) (Swier & Emeritus, 2016) yang terletak pada jaringan tanaman (Dennis, 1978), media tanaman atau batang tanaman (Gambar 7a) (Swier & Emeritus, 2016), kemudian larva memakan akar tanaman terutama rambut akar (Kennedy, 1971). Larva juga dapat menjadi penyebab penularan patogen tular tanah karena adanya pelukaan yang diakibatkan (Gardiner et al., 1990; Jarvis et al., 1993). Larva *B. impatiens* telah terbukti memakan propagul *Pythium aphanidermatum* dan makrokonidia *Fusarium avenaceum*, yang kemudian di sebarakan ke tanaman muda yang sehat ketika larva menyerang tanaman (Jarvis et al., 1993). Gardiner et al. (1990) juga melaporkan bahwa oospora *Pythium* spp. mampu bertahan melewati saluran pencernaan *B. impatiens* dan utuh serta dapat hidup setelah dikeluarkan.

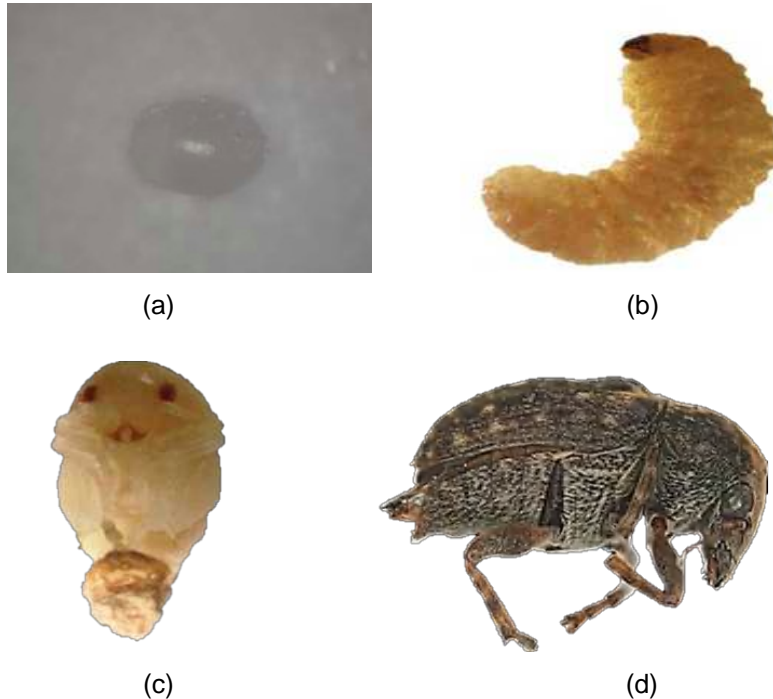
Setelah fase larva, serangga menjadi pupa pada sisa–sisa tanaman, media atau tanah dan pada akhirnya imago muncul dari dalam tanah. Imago terlihat mirip seperti nyamuk (Swier & Emeritus, 2016) dan berukuran 2–2,5 mm (Cruz et al., 2022) 3–4 mm dengan tungkai dan antena yang panjang (Gambar 6d), imago bertahan hidup selama 7–10 hari dan berada disekitar permukaan media tanam (Cloyd, 2008). Imago dapat membawa spora patogen tertentu pada daun dan tanaman (Kalb, 1986) kemudian dapat menyebarkan spora patogen di seluruh rumah kaca atau pembibitan (Jarvis et al., 1993). Gejala akibat serangan *B. impatiens* yaitu menyebabkan layu dan menguning pada tanaman (Gambar 7b) (Swier & Emeritus, 2016).

### 1.2.5 Bioekologi *Araecerus fasciculatus* (De Geer)

Menurut Kalshoven (1951) berikut merupakan taksonomi dari *A. fasciculatus*:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Lepidoptera
Famili	: Anthribidae
Genus	: <i>Araecerus</i>
Spesies	: <i>Araecerus fasciculatus</i>





**Gambar 8.** Serangga *Araecerus fasciculatus* fase (a) telur (Salbiah et al., 2022); (b) larva (Kumar & Ray, 2022); (c) pupa (Rachmanto et al., 2018); dan (d) imago (Alba-Alejandre et al., 2018)

Telur *A. fasciculatus* berwarna putih ketika diletakkan (Gambar 8a) dan kemudian saat akan menetas berubah menjadi kekuningan dengan bentuk *ovoid*. Rata-rata panjang telur 0,52 mm dengan lebar 0,33 mm (Salbiah et al., 2022). Imago betina meletakkan telur 15 butir di dalam permukaan biji (Wagiman, 2019). Fase telur berlangsung selama 5,82 hari. Larva berwarna krem (Gambar 8b) dengan ukuran 1,62–5,14 mm dengan lebar 0,67–2,06 mm. Pada fase larva terdapat lima instar yang berlangsung selama 25,4 hari (Salbiah et al., 2022). Pupa terbentuk dengan warna putih (Gambar 8c) kemudian berubah menjadi warna krem hingga kecokelatan (Kumar & Ray, 2022; Salbiah et al., 2022), dengan panjang 2,81–3,98 mm dan lebar 1,08–1,63 mm (Kumar & Ray, 2022). Fase pupa berlangsung selama 7,20 hari (Salbiah et al., 2022). Imago berwarna coklat kehitaman dengan bentuk tubuh membulat dan bertahan hidup selama 28,34 hari (Salbiah et al., 2022). Panjang imago 3–5 mm, tungkai dan antena panjang (Astuti et al., 2022), tiga



a antena agak menebal dan membentuk gada, elitra bermotif warna terang dan gelap sehingga tampak kotak-kotak, *elytra* abdomen segmen terakhir yang tidak tertutupi oleh *elytra* (2019; Astuti et al., 2022).



**Gambar 9.** Gejala serangannya *Araecerus fasciculatus* (Rahmat et al., 2024)

Larva *A. fasciculatus* merupakan hama pascapanen yang menyerang dengan cara menggerek dan melubangi biji. Imago kemudian membuat lubang melingkar saat keluar dari biji. Imago memakan biji tersebut dan menyebabkan pola kerusakan yang tidak teratur dan tidak rata, terutama jika memakan biji yang sebelumnya telah dirusak oleh larva (Gambar 9). Serangga *A. fasciculatus* merupakan hama yang sangat penting di daerah tropis dan subtropis di Amerika Tengah dan Selatan, Afrika, dan Asia yang terdapat tanaman dan biji kopi dan kakao. Serangga hama *A. fasciculatus* membawa dampak ekonomi yang parah pada buah/biji kopi dan biji kakao yang kondisinya menguntungkan bagi serangga tersebut (yaitu memiliki kadar air yang tinggi atau tingkat kelembapan relatif melebihi 70–80% pada tempat penyimpanan). Biji kopi dan kakao yang disimpan dengan benar mengalami kerusakan yang jauh lebih sedikit daripada komoditas yang disimpan dengan buruk. Serangga hama *A. fasciculatus* juga dapat menyebabkan kerusakan parah pada singkong di tempat penyimpanan (CABI, 2022a).

### 1.3 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan *C. punctiferalis* dan serangga lain yang menginfestasi buah pada delapan klon kakao serta populasi, peranan, dan keanekaragaman serangga yang ditemukan pada buah kakao.

Kegunaan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai keberadaan *C. punctiferalis* dan keanekaragaman serangga pada buah kakao.

