



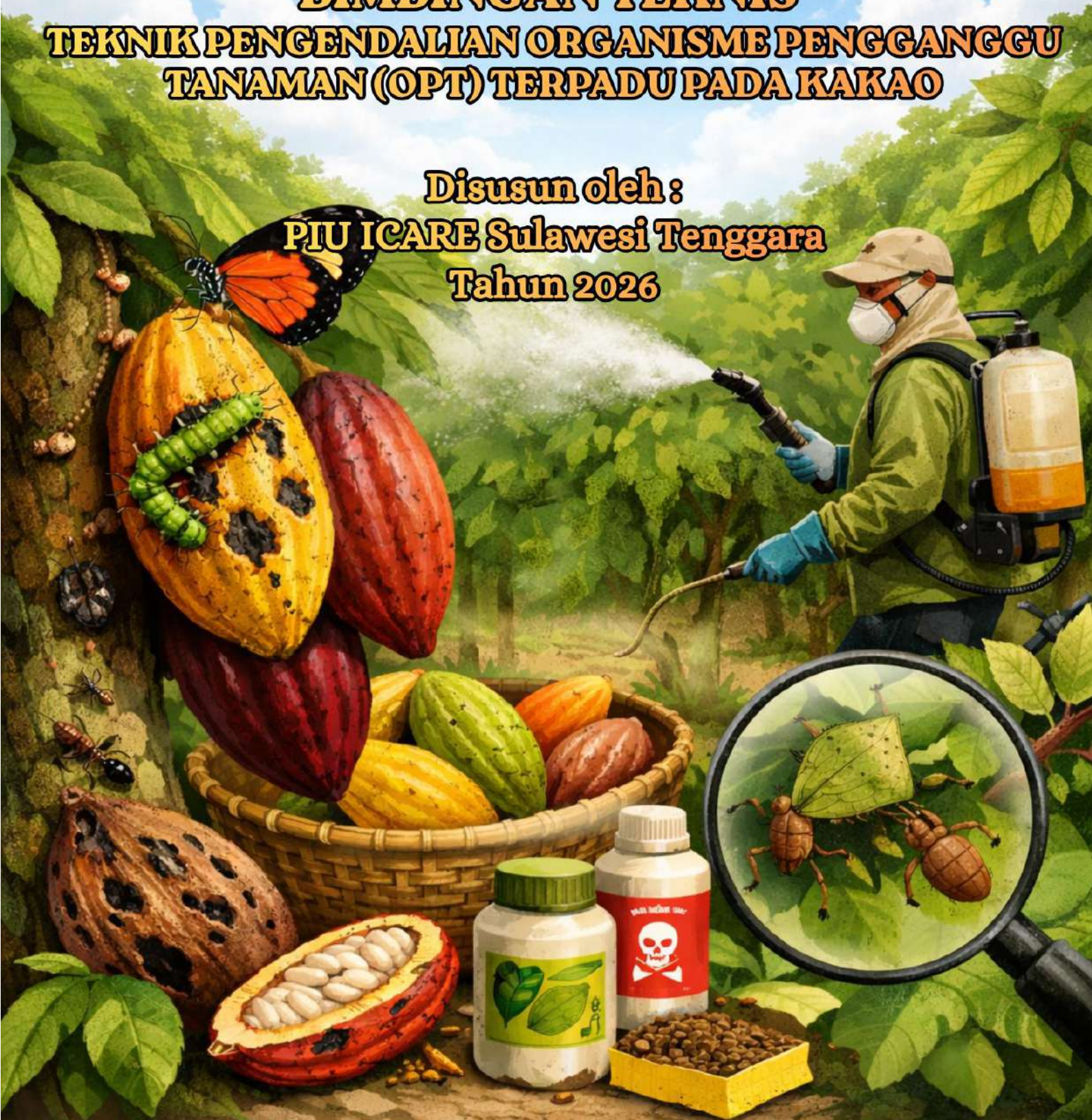
KEMENTERIAN PERTANIAN
REPUBLIK INDONESIA



KEMENTERIAN PERTANIAN
BBRMP
SULAWESI TENGGARA

MODUL BIMBINGAN TEKNIS TEKNIK PENGENDALIAN ORGANISME PENGGANGGU TANAMAN (OPT) TERPADU PADA KAKAO

**Disusun oleh :
PIU ICARE Sulawesi Tenggara
Tahun 2026**



**KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PERAKITAN DAN MODERNISASI PERTANIAN
BALAI BESAR PENERAPAN MODERNISASI PERTANIAN
SULAWESI TENGGARA**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, Modul *Bimbingan Teknis Teknik Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) Terpadu Pada Tanaman Kakao* ini dapat disusun dengan baik.

Modul ini disusun sebagai bahan pembelajaran dan panduan teknis bagi petani, penyuluh, serta pihak terkait dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam pengendalian OPT pada tanaman kakao. Sebagaimana diketahui, serangan OPT merupakan salah satu faktor utama yang dapat menurunkan produktivitas dan kualitas hasil kakao. Oleh karena itu, diperlukan pemahaman yang baik mengenai jenis-jenis OPT, gejala serangan, serta teknik pengendalian yang efektif, efisien dan ramah lingkungan.

Materi dalam modul ini mencakup pengenalan OPT utama pada kakao, prinsip-prinsip pengendalian terpadu, serta praktik pengendalian yang dapat diterapkan di lapangan. Diharapkan modul ini dapat menjadi referensi yang mudah dipahami dan aplikatif dalam mendukung peningkatan produksi kakao yang berkelanjutan.

Kami menyadari bahwa keberhasilan budidaya kakao sangat ditentukan oleh manajemen pengelolaan OPT yang baik, khususnya dalam pengendalian penyakit yang ketat. Oleh karena itu, materi dalam modul ini disusun secara sistematis dan aplikatif agar mudah dipahami dan diterapkan oleh peserta bimbingan teknis, baik petani, penyuluh, maupun pihak terkait lainnya.

Kami menyadari bahwa modul ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kami mengharapkan saran dan masukan yang konstruktif dari berbagai pihak guna penyempurnaan dimasa yang akan datang.

Akhir kata, semoga modul ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi nyata bagi semua pihak.

Kendari, 2026
PIU ICARE Sulawesi Tenggara

DAFTAR ISI

COVER.....	1
KATA PENGANTAR	2
DAFTAR ISI.....	3
A. Kakao.....	6
• Definisi Kakao	6
• Penerapan PHT	7
• Organisme Pengganggu Tanaman	8
• Hama dan Penyakit.....	9
• Hama Kakao	10
• Serangga Pemangsa Hama Tanaman	17
• Penyakit Kakao	18
• Penerapan PHT	21

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Modul *Bimbingan Teknis Teknik Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) Terpadu Pada Tanaman Kakao* ini disusun sebagai panduan pembelajaran bagi peserta pelatihan, penyuluh, maupun fasilitator dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan kapasitas dalam mengelola usaha ternak sapi potong secara efektif, efisien dan berkelanjutan. Agar modul ini dapat digunakan secara optimal, perhatikan petunjuk berikut:

1. Bagi Peserta Pelatihan

- Bacalah modul ini secara bertahap mulai dari pendahuluan hingga penutup.
- Pahami setiap materi yang disajikan, khususnya pada tahapan pengendalian OPT Kakao.
- Ikuti setiap langkah kerja yang dijelaskan pada bagian praktik secara berurutan.
- Catat hal-hal penting dan diskusikan dengan narasumber apabila terdapat materi yang belum dipahami.
- Terapkan pengetahuan yang diperoleh dalam kegiatan praktik maupun usaha sehari-hari.

2. Bagi Fasilitator/Penyuluh

- Gunakan modul ini sebagai acuan dalam menyampaikan materi pelatihan.
- Jelaskan setiap tahapan proses secara sistematis dan sesuaikan dengan kondisi lapangan.
- Berikan contoh nyata dan demonstrasi langsung agar peserta lebih mudah memahami materi.
- Dorong partisipasi aktif peserta melalui diskusi, tanya jawab dan praktik langsung.
- Lakukan evaluasi untuk mengukur pemahaman dan keterampilan peserta.

3. Alur Pembelajaran

- Mulai dari definisi OPT kakao, penerapan PHT, pengenalan hama dan penyakit, gejala serangan hama, Faktor penyebab serangan OPT, Musuh Alami OPT dan metode penanganan OPT.

4. Kelengkapan Pendukung

- Pastikan alat dan bahan yang dibutuhkan tersedia sebelum praktik dimulai.
- Gunakan alat pelindung diri (APD) untuk menjaga keamanan dan kebersihan selama proses.

5. Evaluasi Pembelajaran

- Peserta diharapkan mengikuti evaluasi berupa tanya jawab, kuis atau praktik langsung.

- Hasil evaluasi digunakan untuk mengetahui tingkat pemahaman dan keberhasilan pelatihan.

Dengan mengikuti petunjuk penggunaan ini, diharapkan proses pembelajaran dapat berjalan efektif dan tujuan pelatihan dapat tercapai dengan baik.

A. Kakao

• Definisi Kakao

Tanaman kakao adalah tanaman perkebunan tropis yang termasuk dalam keluarga *Malvaceae* dengan nama ilmiah *Theobroma cacao*, yang dibudidayakan untuk diambil bijinya sebagai bahan baku utama pembuatan cokelat dan berbagai produk turunannya. Secara umum, tanaman kakao merupakan tanaman tahunan yang tumbuh baik di daerah beriklim tropis dengan curah hujan cukup, suhu hangat serta naungan. Bagian utama yang dimanfaatkan adalah biji kakao yang terdapat di dalam buah (polong), setelah melalui proses fermentasi dan pengolahan lebih lanjut. Tanaman kakao memiliki peran penting dalam sektor perkebunan karena menjadi salah satu komoditas ekspor unggulan serta sumber pendapatan bagi petani, khususnya di wilayah tropis seperti Indonesia.

Tanaman Kakao merupakan tanaman perkebunan berprospek menjanjikan. Tetapi jika faktor tanah yang semakin keras dan miskin unsur hara terutama unsur hara makro maupun mikro dan hormon alami, faktor iklim dan cuaca, faktor hama dan penyakit tanaman, serta faktor pemeliharaan lainnya tidak diperhatikan maka tingkat produksi dan kualitas akan rendah.

Kakao merupakan salah satu komoditas andalan perkebunan yang memiliki peran penting dalam perekonomian, baik di tingkat nasional maupun daerah. Komoditas ini tidak hanya menjadi sumber devisa negara melalui ekspor, tetapi juga menjadi sumber mata pencaharian bagi jutaan petani, khususnya di wilayah sentra produksi kakao. Selain itu, kakao memiliki nilai tambah yang tinggi karena dapat diolah menjadi berbagai produk seperti cokelat, bubuk kakao dan lemak kakao. Dengan potensi pasar yang terus berkembang, pengembangan budidaya kakao yang baik dan berkelanjutan menjadi sangat penting untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil. Kakao menjadi komoditas andalan Perkebunan dikarenakan :

- ❖ Peranannya cukup penting bagi perekonomian nasional
- ❖ Sebagai penyedia lapangan kerja
- ❖ Sumber pendapatan dan Devisa Negara.
- ❖ Kakao berperan mendorong pengembangan wilayah dan pengembangan agroindustri.
- ❖ Kakao sebagian besar berada di Kawasan Timur Indonesia.
- ❖ Devisa terbesar ke tiga pada sub sektor perkebunan setelah karet dan minyak sawit dengan nilai sebesar 624 juta dollar AS (Ditjen Perkebunan 2010).

Perkebunan kakao 87.3% Perkebunan Rakyat dan selebihnya 6.0% Perkebunan Besar Negara serta 6.7% Perkebunan Besar Swasta (Ditjen Perkebunan 2010). Masalah hasil produksi kakao di Indonesia antara lain :

- ❖ Kualitas Biji Kakao Kering (BKK) dari Indonesia yang sebagian besar merupakan kakao rakyat.
- ❖ Masih dicirikan dengan karakter citarasa lemah.
- ❖ Kadar kotoran tinggi dan banyak terkontaminasi serangga, jamur, mikotoksin dan
- ❖ Tidak terfermentasi dengan baik.

Keadaan tersebut di samping menjadikan kakao Indonesia berharga rendah, juga menyebabkan citra kakao Indonesia masih buruk di mata dunia.

- ❖ Pemotongan harga terhadap kakao Indonesia yang dikenakan oleh pemerintah AS terus meningkat dari tahun ke tahun dan pada tahun 2009 telah mencapai 250 dolar AS per ton.
- ❖ Kerugian negara karena masalah mutu kakao mencapai 5.3 trilyun rupiah per tahun.
- ❖ Kualitas biji kakao Indonesia yang kurang baik menyebabkan ekspor kakao ke Amerika Serikat, Eropa dan Cina lebih memilih jalur melalui Singapura (Askindo 2010).

- **Penerapan PHT**

Good Agricultural Practices (GAP) diharapkan mampu dibuat untuk spesifik komoditas sehingga dapat menjadi suatu standar acuan dalam pengembangan dan pengelolaan komoditas (Sertifikasi). GAP mencakup kesesuaian komoditas dengan kesesuaian iklim dan lahan yang ada, upaya konservasi lahan & air untuk keberlanjutan lingkungan, pemupukan ramah lingkungan yang tepat sesuai kebutuhan hara, tanah dan tanaman. Pengendalian hama penyakit secara terpadu dan ramah lingkungan serta proses panen dan pasca panen yang menjamin kebersihan dan kualitas produk (Neely et al. 2007).

Pengendalian Hama Terpadu (PHT) pada kakao adalah upaya pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) yang dilakukan secara terpadu dengan memadukan berbagai teknik pengendalian yang efektif, ekonomis, dan ramah lingkungan. PHT bertujuan untuk menekan populasi hama dan penyakit hingga di bawah ambang ekonomi tanpa merusak ekosistem.

Prinsip Dasar PHT Kakao :

1. Budidaya tanaman sehat

Tanaman yang sehat lebih tahan terhadap serangan OPT.

2. Pelestarian musuh alami

Menghindari penggunaan pestisida berlebihan agar musuh alami tetap hidup.

3. Pengamatan rutin (monitoring)

Pengamatan kebun secara berkala untuk mendeteksi serangan OPT sejak dini.

4. Petani sebagai ahli PHT

Petani mampu mengambil keputusan pengendalian yang tepat.

• Organisme Pengganggu Tanaman

Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) adalah semua organisme yang dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman sehingga menurunkan pertumbuhan, produksi dan kualitas hasil. OPT menjadi salah satu faktor utama penghambat keberhasilan usaha budidaya, termasuk pada tanaman kakao. Berikut beberapa faktor penyebab rendah produksi kakao :

- ❖ Akibat serangan OPT, diperkirakan terjadi kehilangan produksi sekitar 30% - 40%.
- ❖ Untuk menghindarkan kerugian akibat serangan OPT, masih banyak petani dan masyarakat yang mengartikan pengendalian OPT sama dengan penggunaan pestisida kimia sintetis.
- ❖ Penggunaan pestisida kimia yang berlebihan dapat menimbulkan Resistensi, Resurgensi Hama dan ledakan hama sekunder, pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan.

Tujuan Pengelolaan OPT Kakao

- ❖ Kegiatan kebun sehat dan pengendalian OPT yang bersifat ramah lingkungan.
- ❖ Kegiatan kebun sehat yang berbasis pada penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) secara ekonomis.
- ❖ Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan bagi petani pekebun komoditi kakao

Sasaran Pengelolaan OPT Kakao

- ❖ Kebun Sehat Berkelanjutan yang berwawasan Agroforestry dalam pengelolaan OPT Kakao
- ❖ penerapan Pengendalian Hama
- ❖ Terpadu Ramah Lingkungan
- ❖ Skema untuk pelestarian/konservasi alam secara Agroforestry dan pengelolaan sumber daya alam yg efektif

- **Hama dan Penyakit**

Hama tanaman adalah organisme hidup, umumnya berupa hewan seperti serangga atau mamalia, yang merusak tanaman dengan cara memakan, menghisap, atau melukai bagian tanaman sehingga mengganggu pertumbuhan dan menurunkan hasil. Sedangkan penyakit tanaman adalah kondisi abnormal pada tanaman yang disebabkan oleh infeksi mikroorganisme patogen seperti jamur, bakteri, atau virus, yang mengganggu fungsi fisiologis tanaman dan dapat menyebabkan kerusakan hingga kematian tanaman. Dengan pemahaman yang dimiliki terkait hama dan penyakit maka dapat lebih mudah mendeteksi golongan penyebab kerusakan tanaman, hal ini menjadi salah satu faktor yang menentukan keberhasilan pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT). Sehingga, pengelolaan usaha tanaman harus menguasai dan dapat membedakan gejala serangan baik itu disebabkan oleh hama maupun penyakit.

Beberapa hal penting yang harus diperhatikan dalam mengetahui penyebab kerusakan tanaman atau bagian tanaman, antara lain;

- ❖ Gejala serangan yang diakibatkan oleh hama dan penyakit

Kebanyakan kerusakan pada jaringan tanaman nampak jelas karena sesuai tipe mulut hama, baik dari golongan serangga maupun golongan vertebrata. Tipe mulut merusak, menghisap, menggigit, mengunyah. Sehingga gejala serangan yang diakibatkan pada tanaman atau bagian tanaman terlihat berlubang, bekas gerakan, daun gundul dan lain sebagainya.

Penyakit :

Gejala serangan yang diakibatkan oleh Penyakit ditandai terjadinya perubahan warna, busuk, tumbuh kerdil, mati, bercak, ditumbuhi jamur, mengerut/kisut dan lain sebagainya.

- ❖ Penyebab kerusakan tanaman atau bagian tanaman

Hama penyebab kerusakan tanaman atau bagian tanaman baik dari golongan serangga maupun binatang vertebrata dapat dilihat dengan jelas kasat mata.

Penyakit seperti jamur, bakteri atau virus maupun nematoda memerlukan alat bantu (mikroskop) untuk melihatnya.

- ❖ Perkembangan hama kurang dipengaruhi oleh lingkungan. Sedangkan penyakit sangat dipengaruhi oleh lingkungan.

Artinya selama masih ada makanan dan tidak ada musuh alaminya hama akan terus berkembang, Sedangkan penyakit sangat dipengaruhi oleh lingkungan karena

walaupun ada penyebab penyakit (pathogen) dan ada tanaman namun kalau lingkungan tidak mendukung penyakit tersebut tidak ada berkembang.

- ❖ Cuaca dapat mempengaruhi setiap organisme di alam

Proses kehidupan yang penting seperti pertumbuhan, perkembangan, daya tahan hidup dan juga perilakunya secara langsung ataupun tidak langsung dipengaruhi oleh perubahan lingkungan.

- ❖ Cuaca/iklim sangat berpengaruh terhadap investasi penyakit

Beberapa hal yang mempengaruhi pathogen pada saat pra penetrasi, yaitu; (khusus yang dipencarkan oleh angin, air dan serangga) : Air dan Embun, Kelembaban, Radiasi Surya dan Angin.

- **Hama Kakao**

- a. Penggerek Buah Kakao (PBK)

Penggerek Buah Kakao (PBK) adalah hama utama pada tanaman kakao yang disebabkan oleh serangga *Conopomorpha cramerella*, yang menyerang buah kakao dengan cara melubangi dan berkembang biak di dalam buah.

Larva PBK merusak bagian dalam buah dengan memakan jaringan dan biji kakao, sehingga menyebabkan biji menjadi lengket, tidak berkembang sempurna dan menurunkan kualitas serta hasil produksi. Serangan PBK sering ditandai dengan perubahan warna buah sebelum matang dan kerusakan pada biji saat buah dibuka. Hama ini sangat merugikan petani dan bahkan dapat menurunkan hasil produksi hingga mencapai $\pm 80\%$.

Pupa PBK



Larva PBK

Hama PBK biasanya menyerang pada buah kakao yang berukuran panjang lebih dari 8 cm.



Gejala Serangan PBK



Siklus Hidup PBK



b. *Helopeltis sp.*

Helopeltis sp. adalah hama serangga pada tanaman kakao yang dikenal sebagai kepik pengisap (mirid bug), yang menyerang dengan cara menghisap cairan pada jaringan tanaman seperti pucuk, daun muda, tangkai, dan buah.

Serangan *Helopeltis sp.* menyebabkan munculnya bercak-bercak hitam atau coklat pada bagian tanaman yang terserang, yang dapat berkembang menjadi nekrosis (jaringan mati), menghambat pertumbuhan, serta menyebabkan buah menjadi kering atau gugur sehingga menurunkan produksi kakao.

Hama *Helopeltis sp* tergolong berbahaya

- ❖ Menyerang tanaman kakao pada pentil sampai buah menjelang tua dengan cara mencucuk dan mengisap cairan buah.
- ❖ Buah yang diserang nampak berbintik-bintik coklat dan akan mengering serta gugur.
- ❖ Pada Tanaman Belum Menghasilkan, hama *Helopeltis sp* menyerang pucuk daun muda atau ranting menyebabkan pucuk layu dan mati, ranting mengering dan meranggas.
- ❖ Sedangkan serangan pada buah tua tidak terlalu membahayakan

Helopeltis sp



Siklus Hidup *Helopeltis sp*



c. Penggerek Batang/Cabang

Penggerek batang/cabang kakao adalah hama yang menyerang tanaman kakao dengan cara melubangi dan membuat terowongan pada bagian batang atau cabang, sehingga merusak jaringan dalam tanaman.

Hama ini umumnya berasal dari larva serangga (seperti kumbang atau ngengat) yang hidup dan berkembang di dalam batang atau cabang. Serangannya dapat menghambat aliran air dan unsur hara, menyebabkan cabang menjadi kering, layu, patah, bahkan dapat mengakibatkan kematian tanaman jika serangan cukup parah. Di Indonesia terdapat dua jenis hama penggerek batang, yaitu *Zeuzera coffeae* (sering dijumpai) dan *Glenea spp.*

- *Zeuzera coffeae*

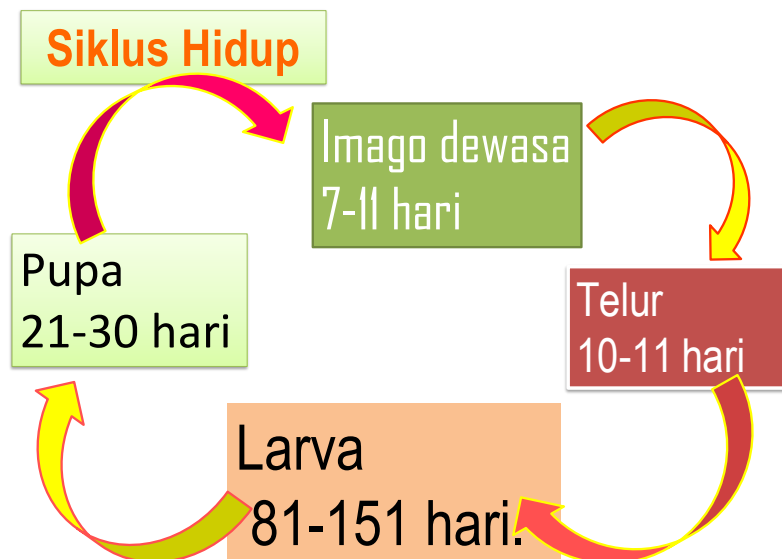
1. Tipe serangan Stem Borers.
2. Stadia ulat (larva) merusak bagian batang/cabang dengan cara menggerek menuju empulur (xlem) batang/cabang selanjutnya gerakan membelok kearah atas



- *Glenea spp.*

1. Ulat (larva) *Glenea spp* menggerek batang kakao pada jaringan kambium.
2. Gejala serangannya gerakan yang mengarah kesamping (horisontal) dan dari lubang gerekkan dikeluarkan sisa-sisa gerkkan yang strukturnya berserat dan berbuih.
3. Arah gerakan yang menyamping tersebut menyebabkan terjadi kerusakan kulit batang berbentuk cincin (ring borers).

- Siklus Hidup



d. Hama Tikus Dan Baging

Hama tikus dan baging pada kakao adalah kelompok hewan pengerat yang menyerang tanaman kakao dengan cara merusak buah untuk memakan biji atau daging buahnya, sehingga menurunkan kuantitas dan kualitas hasil panen.

Tikus dan baging biasanya melubangi kulit buah kakao, kemudian memakan bagian dalamnya. Serangan ini menyebabkan buah menjadi rusak, membusuk, serta tidak dapat dipanen secara optimal. Selain itu, kerusakan yang ditimbulkan juga dapat membuka peluang masuknya patogen penyebab penyakit.

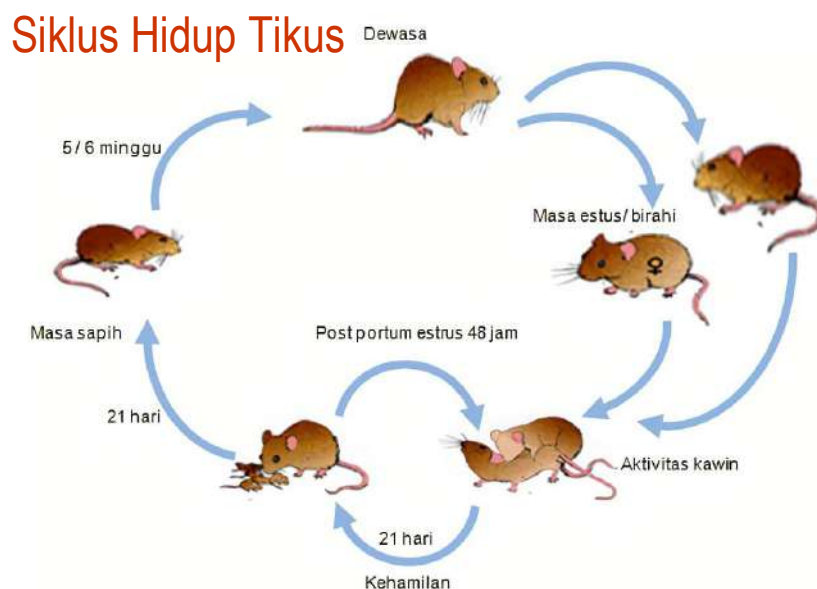
Tikus dewasa umur 1,5 bulan dapat berkembang biak dan menghasilkan anak rata-rata 8-12 ekor dengan masa kehamilan 21 hari. Setelah 3 minggu, anak tikus memisahkan diri dari induknya dan mencari makan sendiri. Seekor tikus dapat melahirkan empat kali dalam setahun.

Gejala Serangan (Tikus menyerang buah kakao dengan cara memakan bijinya pertanaman terutama pada malam hari). Gejala serangan tikus adalah keratan pada buah berbentuk bulat, biasanya awal serangan dimulai pada pangkal buah. Akibat serangan tikus buah kakao menjadi kering dan bijinya habis dimakan sehingga tidak dapat dipanen. Pengendalian (Kultur teknis, dengan sanitasi kebun)

- Tikus

Tikus menyerang hampir semua jenis tanaman. Tanaman kakao juga tidak luput dari serangan binatang pengganggu ini.

Siklus Hidup Tikus



- Bajing

Hama Bajing menyerang pertanaman kakao mulai dari buah yang masih muda maupun buah kakao masak yang hampir dipanen

Gejala serangan bajing (umumnya dijumpai pada buah yang sudah masak karena hama Bajing hanya memakan daging buah, sedangkan bijinya tidak dimakan. Biasanya, di bawah pohon yang terserang Bajing selalu berceceran biji-biji kakao (Anonim*, 2011)).

Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengendalikan hama Bajing, antara lain:

- ❖ Mengadakan perawatan kebun dengan sanitasi
- ❖ Membersihkan tempat-tempat yang menjadi sarang Bajing

e. *Apogonia Sp*



Kumbang *Apogonia sp.* adalah hama pada tanaman kakao yang termasuk dalam kelompok kumbang (*ordo Coleoptera*) yang menyerang terutama pada fase dewasa dengan cara memakan daun tanaman.

Kumbang dewasa *Apogonia sp.* biasanya aktif pada malam hari (nokturnal) dan memakan jaringan daun sehingga menyebabkan daun berlubang atau habis pada bagian tertentu. Sementara itu, larvanya (uret) hidup di dalam tanah dan dapat merusak akar tanaman muda, yang berakibat pada terganggunya pertumbuhan tanaman. Tingkat serangan hama ini sangat berhubungan dengan kerapatan pohon pelindung. Pada kebun kakao yang pohon pelindungnya sangat rapat, biasanya tingkat serangannya tinggi. Pengendalian dilakukan dengan cara mekanis dan sanitasi kebun.

Daur Hidup

Telur berbentuk lonjong, setelah menetas menjadi lindi/larva, hidup di dalam tanah pada sisa-sisa tanaman yang membusuk. Setelah lindi besar, dia masuk ke dalam tanah lebih dalam lagi dan menyerang akar tanaman serta rumput-rumputan. Kemudian membentuk kepompong yang panjang kurang lebih 15 mm. Kumbang berwarna hitam

mengkilat, kadang-kadang kilau coklat lembayung atau hijau, Panjang 7-10 mm. seekor betina dapat menghasilkan telur 40 butir yang diletakkan di bawah serasah atau di dalam tanah dengan kedalaman 2,5-5 cm.

f. Hama kutu putih



Kutu putih pada kakao adalah hama penghisap dari kelompok serangga kecil (famili *Pseudococcidae*) yang menyerang tanaman dengan cara menghisap cairan pada jaringan tanaman seperti daun, pucuk, batang, dan buah muda.

Kutu putih umumnya terlihat sebagai koloni berwarna putih seperti kapas yang menempel pada permukaan tanaman. Serangannya dapat menyebabkan daun menguning, pertumbuhan tanaman terhambat, serta menurunkan produksi. Selain itu, kutu putih menghasilkan cairan manis (embun madu) yang dapat memicu pertumbuhan jamur jelaga (sooty mold) sehingga mengganggu proses fotosintesis.

- **Serangga Pemangsa Hama Tanaman**

- ❖ Lalat Buas (Musuh Alami)



Lalat buas adalah serangga yang berperan sebagai musuh alami (predator) hama pada tanaman kakao, yang memangsa berbagai jenis serangga pengganggu seperti ulat, kutu, dan serangga kecil lainnya.

Lalat buas umumnya termasuk dalam kelompok lalat predator (misalnya famili *Asilidae*) yang aktif berburu dan menangkap hama untuk dijadikan makanan. Kehadiran lalat buas di kebun kakao sangat bermanfaat karena membantu menekan populasi hama secara alami, sehingga mendukung penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yang ramah lingkungan.

- **Penyakit Kakao**

- a. Busuk Buah Kakao



Busuk buah kakao adalah penyakit pada tanaman kakao yang disebabkan oleh jamur patogen (umumnya *Phytophthora sp.*) yang menyerang buah, sehingga menyebabkan pembusukan dan kerusakan pada buah kakao. Penyakit ini ditandai dengan munculnya bercak cokelat kehitaman pada permukaan buah yang kemudian meluas hingga seluruh bagian buah menjadi busuk. Serangan busuk buah dapat menurunkan kualitas dan kuantitas hasil panen secara signifikan.

Penyebaran :

- Dibantu oleh keadaan lingkungan yang lembab dan adanya seresah dipermukaan tanah.
- Buah yang membusuk pada pohon juga mendorong terjadinya infeksi pada buah lain yang berdekatan.
- Penyakit disebarkan melalui sporangium yang terbawa atau percikan air hujan.
- Pada saat tidak ada buah, jamur dapat bertahan didalam tanah dengan membentuk klamidospora.

- Penyakit ini akan berkembang dengan cepat pada daerah yang mempunyai curah hujan tinggi.

Tingkat serangan beragam antara 25% hingga 50%.

Pengendalian :

- Sanitasi kebun, yaitu dengan memetik semua buah yang terserang busuk buah, kemudian dimusnahkan lalu dibenamkan kedalam tanah sedalam 30 cm.
- Kultur teknis, yaitu dengan pengaturan pohon pelindung dan pemangkasan tanaman kakao, sehingga kelembaban didalam kebun relatif turun.
- Penggunaan APH dari jenis jamur *Trichoderma sp.*

b. Kanker Batang Kakao



Kanker batang kakao adalah penyakit yang menyerang batang atau cabang tanaman kakao yang disebabkan oleh patogen (umumnya juga berkaitan dengan *Phytophthora sp.*), yang mengakibatkan kerusakan jaringan kulit batang. Gejala penyakit ini ditandai kulit batang agak berlekuk dan berwarna lebih gelap atau kehitam-hitaman. Sering terdapat cairan kemerahan (merah anggur) yang kemudian nampak seperti lapisan karat. Jika lapisan kulit luar dibersihkan, maka akan nampak lapisan dibawahnya membusuk dan berwarna merah anggur. Jika tidak dikendalikan, serangan dapat menyebabkan jaringan mati, mengganggu aliran nutrisi, hingga mengakibatkan kematian cabang atau tanaman.

Pengendalian kanker batang :

Mekanis/Fisik

- Kulit batang yang membusuk dikupas sampai batang kulit sehat.
- Luka kupasan dapat diolesi kapur.

Kultur teknis

- yaitu dengan pengaturan pohon pelindung dan pemangkasan tanaman kakao, sehingga kelembaban relatif didalam kebun turun.

Eradikasi _ tanaman lalu dimusnahkan.

Pestisida Nabati

c. VSD (Vascular Streak Dieback)



VSD (Vascular Streak Dieback) adalah penyakit pada tanaman kakao yang disebabkan oleh jamur patogen *Oncobasidium theobromae* yang menyerang jaringan pembuluh (vaskular) tanaman.

Penyakit ini mengganggu sistem pengangkutan air dan unsur hara dalam tanaman, sehingga menyebabkan daun menguning, muncul bercak klorosis, gugur secara bertahap, serta kematian ranting atau cabang (dieback). Jika serangan berat, VSD dapat menurunkan produktivitas secara signifikan bahkan menyebabkan kematian tanaman. Gejala serangan dari penyakit ini meliputi :

- Daun menguning dengan bercak-bercak hijau dan nampak ompong pada jajaran daun dipucuk.
- Pada sayatan bekas duduk daun yang sakit tampak tiga nokta (lingkaran) yang berwarna cokelat kehitaman.
- Terdapat garis-garis coklat pada jaringan kayu dan lentisel dari ranting yang sakit membesar.
- Nampak gejala nekrosis diantara tulang seperti gejala kekurangan unsur Ca

Penyebaran :

Melalui basidiospora yang ditebarkan oleh angin pada malam hari. Perkembangan penyakit ini sangat dibantu oleh kelembaban atau curah hujan yang tinggi dan suhu yang dingin di malam hari.

Pengendalian :

1. Pemangkasan, yaitu memotong ranting sakit sampai pada batas gejala garis coklat pada pembuluh kayu (xylem), ditambah 30 – 50 cm bagian yang sehat.
 2. Sanitasi
 3. Eradikasi dengan melakukan pembongkaran tanaman yang terserang berat lalu dimusnahkan.
- d. Penyakit Hawar Benang (*Marasmius sp.*)



Penyakit hawar benang kakao adalah penyakit pada tanaman kakao yang disebabkan oleh jamur patogen (umumnya *Marasmius sp.*) yang menyerang batang, cabang, dan ranting tanaman.

Penyakit ini ditandai dengan munculnya benang-benang halus berwarna putih seperti sarang laba-laba yang menempel dan menyelimuti permukaan batang atau cabang. Infeksi yang berlanjut dapat menyebabkan jaringan tanaman menjadi kering, mati, dan akhirnya cabang atau ranting mengalami kematian (dieback).

Jamur ini bersifat epifit menyerang tanaman tua pada bagian daun, batang muda, batang tua bahkan sampai ke akar tanaman. Kejadian penyakit biasanya lebih banyak pada kebun-kebun kakao yang kurang terawat (Semangun, 1996; Sugianto, 2011 dalam Juwariah, 2011). Hal ini memberi kemungkinan bahwa penyebaran penyakit dapat terjadi melalui ranting terinfeksi yang gugur dan penyebaran spora dari tubuh buah. Pembentukan tubuh buah jamur terjadi selama periode panjang hujan yang berlangsung terus menerus.

- **Penerapan PHT**

Dalam memasuki era perdagangan bebas, Indonesia sebagai negara produsen Komoditi Perkebunan, harus melakukan langkah-langkah perbaikan untuk meningkatkan daya saing produk. Upaya perbaikan disamping aspek efisiensi produksi dan kualitas produk, juga diproduksi secara ramah lingkungan dan aman konsumsi.

Pemerintah cq Departemen Pertanian sejak tahun 1997 memperkenalkan Penerapan teknologi Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yang ramah lingkungan kepada petani perkebunan rakyat melalui Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu (SL-PHT). Mencakup enam komoditi utama yaitu kopi, kakao, jambu mete, teh, kapas, serta lada, masing-masing dilaksanakan di Provinsi sentra produksi.

- ❖ Salah satu kendala dalam peningkatan produksi komoditi perkebunan adalah adanya serangan OPT.
- ❖ Sesuai dengan Undang-Undang Nomor 12 Tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman.
- ❖ Peraturan Pemerintah Nomor 6 Tahun 1995 Tentang Perlindungan Tanaman,
- ❖ Pengendalian OPT menjadi tanggungjawab petani.
- ❖ Pemerintah dalam hal ini berkewajiban dalam pelayanan pembinaan

➤ Sarana Penerapan PHT

a. Musuh Alami (Natural enemies)

1. Tidak memiliki efek samping yang buruk bagi alam.
2. Tidak ada kata resistensi hama.
3. Pengendalian dapat berjalan dengan sendirinya. Organisme yang dimanfaatkan sudah ada di alam serta dapat mencari dan menemukan hama dengan sendirinya.
4. Biaya yang dikeluarkan relatif lebih murah.

Pengendalian hayati merupakan pengendalian dengan cara menurunkan populasi inokulum atau aktifitas patogen, baik yang aktif maupun yang dorman. Bila menggunakan predator dilakukan dengan pengendalian penyakit tanaman menggunakan agens antagonis, sedangkan untuk pengendalian parasitoid menggunakan *Trichoderma sp*; *Beauveria bassiana* (jamur) ; *Bacillus* (bakteri).

Musuh Alami (Natural enemies) Predator • Musuh alami memiliki peranan dalam pengaturan dan pengendalian populasi hama • Serangga predator adalah jenis serangga yang memangsa serangga hama atau serangga lain untuk memenuhi kebutuhan hidupnya • Musuh alami dapat mempertahankan populasi hama di sekitar aras keseimbangan umum	Musuh Alami (Natural enemies) Predator 	Musuh Alami (Natural Enemies) Parasitoid ❖ Banyak serangga yang datang ke lahan pertanian untuk berkembang biak. Tapi tak semuanya bertelur di buah, batang atau daun tanaman, beberapa di antaranya justru bertelur di telur, atau tubuh serangga lain. Serangga yang satu ini lah yang disebut Parasitoid. ❖ Parasitoid sangat membantu petani untuk mengendalikan hama pertanian. Satu parasitoid akan menaruh puluhan telur pada tubuh inangnya 
---	--	---

b. Panen Sering



Panen sering buah kakao adalah kegiatan memetik buah kakao yang telah matang secara rutin dan berkala dalam waktu relatif singkat, umumnya setiap 7–10 hari sekali. Panen sering dilakukan untuk memastikan buah dipetik pada tingkat kematangan optimal, sehingga kualitas biji kakao tetap baik serta mencegah penumpukan buah tua di pohon.

- ❖ Petik buah secara rutin merupakan salah satu tindakan pengendalian.
- ❖ Panen sering merupakan kegiatan monitoring kebun untuk mengetahui adanya gejala serangan OPT
- ❖ Sortasi buah panen, yg terserang OPT dimusnahkan

c. Pemangkasan



- ❖ Pemangkasan merupakan tindakan kultur teknik berupa tindakan Pemotongan bagian-bagian tanaman yang tidak dikehendaki Seperti cabang yang telah tua, cabang kering, dan cabang lain.
- ❖ Menjadikan tanaman sehat, kuat dan mempunyai keseimbangan antara vegetative dan generative sehingga tanaman lebih produktif.
- ❖ Mempermudah pengendalian hama dan penyakit

d. Sanitasi dan Pengasapan



Sanitasi :

- ❖ Menjaga Kebersihan kebun merupakan salah satu upaya preventif untuk mengurangi potensi jumlah serangan hama dan penyakit.
- ❖ Meningkatkan kebersihan kebun merupakan salah satu langkah Perlindungan Tanaman.
- ❖ Memusnahkan sumber-sumber infeksi atau inokulum.
- ❖ Tanaman kakao harus selalu bersih dari gulma, terutama saat tanaman masih **TBM**.
- ❖ Penyiangan dapat dilakukan setiap dua minggu, dan mengendalikan gulma yang ada dibawah tajuk pohon kakao.
- ❖ Hasil lelesan buah dan pangkasan pada bagian tanaman kakao yang terserang hama dan penyakit harus dimusnahkan

Pengasapan :

- ❖ Metode Tradisional
- ❖ Metode pengasapan ini merupakan suatu tindakan pengendalian serangga hama.
- ❖ Pagi dan Sore hari
- ❖ 5 – 6 titik pengasapan

e. Pemupukan



Pemupukan kakao adalah kegiatan pemberian unsur hara ke dalam tanah atau langsung ke tanaman kakao untuk memenuhi kebutuhan nutrisi yang diperlukan dalam proses pertumbuhan, perkembangan, dan produksi tanaman. Pemupukan bertujuan untuk menjaga kesuburan tanah serta meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil kakao. Pemberian pupuk dapat dilakukan dengan menggunakan pupuk organik, anorganik, maupun kombinasi keduanya sesuai dengan kebutuhan tanaman dan kondisi lahan.

- Pemberian pupuk organik.
- Pupuk organik bisa didapatkan dari bahan-bahan sekitar kebun dan kote.
- Kompos atau bokashi.
- Kebutuhan pupuk untuk setiap tanaman sekitar 20 kg dan diberikan sekitar 3 - 6 bulan sekali.

f. Rorak



- Pembuatan Rorak merupakan salah satu langkah Perlindungan Tanaman.
- Tempat penampungan Limbah Pertanian, dan proses dekomposisi.
- Berfungsi sebagai penyerapan air ke dalam tanah.
- Dapat memperbaiki struktur dan komposisi tanah.
- Dapat menghasilkan kompos yang Ramah Lingkungan dan berwawasan ekonomis.

g. Refugia



Refugia adalah area atau tempat yang ditanami berbagai jenis tanaman berbunga atau vegetasi tertentu yang berfungsi sebagai habitat bagi musuh alami hama, seperti predator dan parasitoid. Refugia bertujuan untuk menyediakan sumber makanan (nektar dan polen), tempat berlindung dan tempat berkembang biak bagi musuh alami, sehingga dapat membantu menekan populasi hama secara alami dalam sistem budidaya, termasuk pada tanaman kakao.

Beberapa contoh tanaman yang berpotensi sebagai Refugia adalah :

a. Tanaman Hias

- Bunga Matahari (*Helianthus annuus*),
- Bunga Kertas Zinnia (*Zinnia* sp),
- Kenikir (*Cosmos caudatus*).

b. Tumbuhan Liar

- Rumput Setaria (*Setaria* sp),
- Bunga Legetan (*Synedrella nodiflora*),
- Kacang Hias (*Arachis pentoi*).
- Babadotan (*Ageratum conyzoides*),
- Ajeran (*Bidens pilosa* L),
- Bunga Tahi Ayam (*Tagetes erecta*).

c. Sayuran

- Kacang Panjang (*Vigna unguiculata* spp.),
- Bayam (*Amaranthus* spp.) dan
- Jagung (*Zea mays*).
- Labu (*Cucurbita moschata*)