

PETUNJUK TEKNIS

PERCONTOHAN USAHA TANI KAKAO SELUAS 1 HEKTAR



Tim Penyusun:

**Edi Tando, SP., MP. | Dr. Abdul Syukur Syarif, SP., M.Si. Dr. Asthutiirundu, S.
Hut., M.P. | Caturina Pasau, SP. Taproni, S.M. | Almuhriani, S.I.P.**



**BALAI PENERAPAN MODERNISASI PERTANIAN SULAWESI TENGGARA
BALAI BESAR PENGEMBANGAN DAN PENERAPAN MODERNISASI PERTANIAN
BADAN PERAKITAN DAN MODERNISASI PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2025**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala Rahmat dan karunianya Buku Petunjuk Teknis Percontohan Usaha Tani Kakao seluas 1 Hektar dapat diselesaikan. Buku ini merupakan petunjuk bagi petani apabila akan budidaya tanaman kakao di Kecamatan Koaka Timur, buku ini merupakan rujukan bila petani akan berbudidaya kakao di kecamatan lain akan memperoleh hasil yang optimal. Karena tanaman kakao mempunyai peran yang penting di Sulawesi Tenggara.

Dengan terbitnya buku ini masih jauh dari sempurna untuk itu kami mengharapkan adanya kritik yang bersifat membangun guna untuk perbaikan dimasa mendatang dan dengan harapan semoga buku ini dapat berguna sebagai buku rujukan atau buku referensi bagi mahasiswa maupun masyarakat pada umumnya.

Terimakasih.

Kendari, September 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
BAB II Teknologi Usahatani Kakao Yang Baik	3
A. Teknologi Sanitasi.....	
B. Teknologi Rorak.....	
C. Teknologi Pemangkasan.....	
D. Teknologi Pemupukan.....	
E. Teknologi pengendalian Organisme Pengganggu tanaman.....	
F. Teknologi integrasi tanaman kakao dan ternak.....	
BAB III PENUTUP	
DAFTAR PUSTAKA	

BAB I. PENDAHULUAN

Pelaksanaan pembangunan di Indonesia harus memperhatikan kelestarian ekosistem dan memberdayakan masyarakat sekitar supaya tidak mengakibatkan terjadinya degradasi lahan maupun permasalahan sosial yang lain. Pada dasarnya program pembangunan berkelanjutan berawal dari permasalahan pokok tentang bagaimana mengelola Sumber Daya Alam (SDA) secara bijaksana, sehingga dapat menopang kehidupan berkelanjutan dan memberikan kesejahteraan bagi kehidupan keluarga petani kakao.

Perkebunan merupakan sub sektor pertanian yang paling strategis dan memberikan kontribusi yang besar terhadap Pendapatan Domestik Bruto (PDB) Indonesia karena merupakan komoditas ekspor andalan dari sektor pertanian (perkebunan). Data BPS Sulawesi Tenggara (2022) menunjukkan bahwa di Sulawesi Tenggara memiliki komoditi kakao yang merupakan salah satu jenis komoditas unggulan perkebunan yang memiliki prospek cerah untuk dikembangkan. Kakao di Sultra memiliki luas areal tanam yaitu 238.012 ha dan produksi 110.770 ton.

Prospektif komoditi kakao bernilai ekonomi tinggi dengan permintaan pasar yang semakin meningkat dan harga jual yang semakin tinggi. Salah satu kecenderungan penurunan produksi biji kakao disebabkan karena kondisi tanaman kakao banyak yang sudah tua/rusak serta akibat lainnya seperti serangan hama/penyakit, faktor genetik, faktor lahan dan perubahan iklim. Berdasarkan permasalahan dan kondisi tersebut di atas, diperlukan teknologi usahatani kakao yang meliputi beberapa aspek teknologi yaitu ; 1) teknologi pemupukan tanaman kakao ; 2) teknologi pemangkasan tanaman kakao; 3) teknologi pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) tanaman kakao; 4) teknologi pengelolaan lingkungan tumbuh tanaman kakao; 5) teknologi rorak tanaman kakao; 6) teknologi integrasi kakao dan ternak sapi potong. Upaya penerapan teknologi tersebut di atas untuk pengelolaan model kawasan dan rantai nilai komoditas pertanian yang berkelanjutan dan inklusif di lokasi program ICARE.

Peraturan Menteri Pertanian Nomor 18 tahun 2018 tentang Pedoman Pengembangan Kawasan Pertanian Berbasis Korporasi, mendefinisikan Korporasi petani (KP) sebagai lembaga ekonomi petani berbadan hukum berbentuk koperasi, Badan Usaha Milik Petani, Perseroan Terbatas, Usaha Dagang dengan sebagian besar kepemilikan modal dimiliki petani. Kementerian Pertanian juga telah menerbitkan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 472 tahun 2018 tentang Lokasi Kawasan Pertanian Nasional. Pada pengembangan kawasan pertanian tersebut kegiatan pembangunan dilakukan mulai dari aspek hulu hingga hilir yang dikelola dalam satu manajemen kawasan berbasis korporasi dan inovasi pertanian dengan melibatkan masyarakat petani, industri/swasta, pemerintah, dan akademisi.

BAB II. TEKNOLOGI USAHA TANI KAKAO

Tanaman kakao merupakan salah satu komoditas unggulan perkebunan. Untuk keberhasilan pengembangan kakao diperlukan pembangunan perkebunan berkelanjutan. Salah satu indikator pembangunan perkebunan berkelanjutan khususnya kakao dengan penerapan Usahatani kakao yang baik yang memperhatikan keamanan pangan, lingkungan, kesehatan, dan mutu.

Pelaksanaan kegiatan teknis usahatani kakao terstandar akan diterapkan dalam bentuk bimbingan teknis dan implementasi beberapa jenis teknologi pengelolaan usaha tani kakao yang dilakukan dengan tujuan untuk memberikan pemahaman, meningkatkan pengetahuan dan wawasan serta keterampilan petani kakao/kelompok tani dan korporasi petani di Kawasan ICARE Sulawesi Tenggara terkait teknologi dalam pengelolaan usaha tani kakao. Beberapa teknologi yang akan diaplikasikan dalam kegiatan percontohan usahatani kakao terstandar diharapkan dapat meningkatkan hasil dan produktivitas petani kakao dalam melakukan usahatani kakao terstandar.

Balai Penerapan Modernisasi Pertanian akan menerapkan beberapa Inovasi teknologi di lahan demplot/percontohan usaha tani kakao seluas 1 ha pada lokasi ICARE yang terletak di Desa Wonuambuteo, Kecamatan Lambandia Kabupaten Kolaka Timur, Provinsi Sulawesi Tenggara.

A. Teknologi Sanitasi

Teknologi sanitasi atau pembersihan lahan tanaman merupakan usaha untuk menghilangkan sumber penyebaran hama dan penyakit serta sumber pengganggu seperti gulma dan tanaman parasit serta sampah (ranting, cabang, kulit buah dan kemasan plastik).

Tujuan Sanitasi

Adapun tujuan teknologi sanitasi pada lahan pertanaman kakao, yaitu :

- Untuk mencegah penyebaran hama dan penyakit serta tumbuhan parasit pada tanaman yang sehat
- Menjadikan kebun indah dipandang dan menyenangkan
- Memudahkan melakukan berbagai pekerjaan dikebun

Jenis –jenis Sanitasi

Sanitasi pada bagian atas tanaman kakao adalah kegiatan pembersihan bagian atas pohon kakao, antara lain :

1. Buah-buah kering, hitam, busuk, terserang hama dan penyakit.
2. Cabang-cabang yang terserang penyakit seperti jamur upas
3. Tumbuhan parasit seperti benalu dan epifit serta rambut setan.

Sanitasi pada bagian bawah tanaman kakao adalah kegiatan membersihkan kebun kakao antara lain :

1. Sisa-sisa hasil pemangkasan,
2. Kulit buah kakao
3. Gulma pada piringan

Waktu Sanitasi

Kegiatan sanitasi dilakukan pada saat setelah kegiatan pemangkasan dan panen.

Metode Pelaksanaan Sanitasi

- Membenamkan kulit buah kakao yang sudah dipanen di dalam lubang dengan ukuran 1 m x 1 m x 1 m.
- Memanen atau memetik buah-buah kakao yang terserang penyakit seperti buah yang busuk, hitam, dan kering serta buah-buah yang terserang oleh hama lain. Kemudian ditempatkan pada tempat tertentu dan dimusnahkan dengan cara pembenaman ke lubang yang lebih dalam dan ditutup dengan tanah.
- Melakukan pengaturan sampah dikebun supaya tidak terlalu tebal.
- Mengatur limbah sedemikian rupa dengan menumpukkannya secara memanjang pada setiap 2 baris tanaman agar nampak rapi.



Gambar 1. Sanitasi lingkungan tumbuh tanaman kakao

B. Teknologi Rorak

Teknologi rorak merupakan saluran buntu atau bangunan berupa got dengan ukuran tertentu yang dibuat pada bidang olah teras dan sejajar garis kontur. Pada tanaman kakao, rorak adalah galian yang dibuat di sebelah pokok tanaman untuk menempatkan pupuk organik. Adapun tujuan pemanfaatan teknologi rorak pada lahan pertanaman kakao, yaitu :

- Untuk mengelola lahan, bahan organik dan tindakan konservasi tanah dan air di perkebunan kakao

- Sebagai media penampungan/pengelolaan bahan organik, sumber hara bagi tanaman disekitarnya.
- Sebagai lubang drainase/saluran pembuangan air.

Pembuatan rorak dibuat dengan ukuran panjang 100 cm, lebar 30 - 50 cm dan kedalamannya 50 cm. Selanjutnya rorak diisi dengan bahan organik. Jika volume bahan organik yang tersedia cukup banyak, ukuran rorak dapat diperbesar. Rorak dibuat pada jarak 75 – 100 cm dari pokok tanaman, tergantung dari lebar teras yang tersedia di areal pertanaman. Pemanfaatan rorak dapat dikaitkan dengan pengelolaan sumber bahan organik di lingkungan perkebunan, seperti: daun penaung, kulit kakao, dan tanaman penutup tanah. Selain itu, rorak juga dapat digunakan untuk pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT), seperti: Hama Penggerek Buah Kakao (PBK, *Conopomorpha cramerella*) maupun penyakit busuk buah (*Phytophthora palmivora*).



(a)



(b)



(c)

Gambar 2. Model rorak tanpa limbah kakao (a) rorak yang berisi limbah daun dan ranting kakao (b) dan rorak berisi limbah daun dan ranting kakao yang ditutup daun pisang dan bekas spanduk

Rorak sebagai galian yang digunakan untuk menampung limbah tanaman kakao tidak berbeda dengan proses pembuatan pupuk kompos. Daun, ranting maupun kulit buah kakao bebas hama dan penyakit dikumpulkan dalam satu lubang tanah, kemudian ditutup dengan daun pisang/bekas spanduk selama $\pm$ 1- 2 bulan

Untuk tetap menjaga kesuburan tanah, tanah perlu dipupuk dan salah satu yang murah dan mudah dilaksanakan oleh petani adalah dengan mengembalikan kulit buah kakao ke dalam rorak dengan cara:

1. Masukkan limbah limbah daun dan ranting kakao setinggi 2/3 kedalaman rorak.
2. Campur decomposer atau bahan pengurai lain dan air sesuai dosis dan siramkan pada limbah daun dan ranting kakao di dalam rorak.
3. Tutup dengan daun pisang/ bekas spanduk di dalam tanah setebal 5 – 10 cm.
4. Setelah 4 – 6 minggu bahan organik tersebut sudah menjadi kompos.

C. Teknologi Pemangkasan

Teknologi pemangkasan merupakan kegiatan pembuangan bagian tanaman seperti cabang, ranting, dan daun yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman kakao. Tidak semua bagian tumbuhan dipangkas begitu saja, melainkan hanya bagian yang dikehendaki seperti cabang tersier, cabang yang tidak sehat, tunas air, dan cabang balik. Adapun tujuan dilakukannya pemangkasan yaitu :

- Membentuk kerangka cabang seimbang dan kuat
- Mengatur sinar matahari masuk ke dalam tajuk secara merata
- Membuang bagian tanaman yang tidak dikehendaki
- Mencegah Serangan Organisme Pengganggu Tanaman kakao

- Mempermudah panen
- Meningkatkan produksi

Terdapat 4 jenis pemangkasan pada tanaman kakao, yaitu : 1) pemangkasan bentuk, 2) pemangkasan pemeliharaan, 3) pemangkasan produksi dan 4) pemangkasan wiwilan.

Tabel. Standar / rekomendasi pemangkasan pada tanaman kakao

No.	Jenis pemangkasan	Sasaran	Standar / cara pemangkasan
1.	pemangkasan bentuk	• cabang primer yang tidak layak/lemah	• Menghilangkan cabang primer yang tidak layak/lemah, dipilih 3 cabang yang sehat, kuat, dan sebaran merata, • Membuang cabang dekat jorket (30-60 cm dari jorket), Dilakukan pada TBM • (8-12 Bln) dan 18 – 24 bln
2.	pemangkasan pemeliharaan	• ranting yang overlapping, sangat ternaungi/menaungi, sakit, kering, menggantung, cabang balik, tunas ortotrop	• pangkas ranting yang overlapping, sangat ternaungi/menaungi, sakit, kering, menggantung, cabang balik, tunas ortotrop • Frekuensi 3 kali per tahun
3	pemangkasan produksi	• ranting yang overlapping, sangat ternaungi/menaungi, sakit, kering, menggantung, cabang balik, tunas ortotrop	• memangkas ranting yang overlapping, sangat ternaungi/menaungi, sakit, kering, menggantung, cabang balik, tunas ortotrop, • memotong cabang yang tumbuh tinggi (3-4 m) • Memangkas ranting dan daun 25-50% (Identik pangkas berat) apabila lama tidak dipangkas • Dilakukan pada awal musim hujan/akhir musim kemarau dan pertengahan musim hujan

4	pemangkasan wiwilan.	tunas air/wiwilan yang sudah tua /terlambat	- Pangkas tunas air/wiwilan - Dilakukan segera- dengan menggunakan gunting/tanpa alat
---	----------------------	---	--



Gambar 3. Pemangkasan pada tanaman kakao

D. Teknologi Pengolahan Limbah Kakao Menjadi Kompos

Pengolahan limbah tanaman kakao yang belum termanfaatkan untuk dijadikan pupuk organik (kompos). Dilakukan melalui pembuatan kotak pengomposan menggunakan kayu gamal yang masih hidup agar bisa tumbuh dan semakin menguatkan bangunan kompos. Sedangkan dindingnya menggunakan bambu. Kayu gamal dan bambu merupakan bahan yang banyak tersedia di lahan petani. Ukuran kotak kompos yang telah di buat yakni Panjang (8.5 m), tinggi (2 m) dan lebar (2 m) dengan 4 kotak/sekatan.

Limbah kakao yang dikumpulkan berupa daun, kulit buah, ranting kecil dan ranting besar. Selain itupula juga mengumpulkan limbah tanaman pelindung. Tanaman pelindung pada Lokasi demplot kakao yakni gamal, kelor, pisang, jeruk, manggis, kelapa, durian, lansat dan petai

Limbah tanaman kakao dan limbah tanaman pelindung yang bertekstur lunak seperti daun, kulit buah, ranting, batang pisang disatukan dalam kotak yang sama agar memudahkan proses pengomposan dan pematangan kompos secara merata. Sedangkan limbah kakao dan tanaman pelindung yang bertekstur keras seperti ranting yang agak besar, batok kelapa, pelepah kelapa disatukan dalam kotak pengomposan sama.

Untuk memudahkan sistem pengomposan, penyimpanan limbah dilakukan dengan rapi dan daya tampung yang banyak maka limbah kakao hasil pemangkasan maupun dari limbah tanaman pelindung dipisahkan daun dan tangkainya menggunakan parang. Selanjutnya

limbah tersebut disimpan secara rapi dan diinjak agar rapat dan padat. Setiap ketinggian 10 cm disimpan dengan air agar proses limbah lembab supaya mikroba bekerja efektif.

Limbah kakao yang sudah disimpan rapi lalu ditutup dengan terpal plastik agar kelembaban tetap terjaga dan limbah tidak digaru dan diacak acak oleh ayam dan binatang lainnya. Proses pengomposan terus diamati setiap hari, apabila kondisi limbah kering, maka dilakukan penyiraman air dengan volume proporsional sampai kondisi limbah tetap dalam keadaan basah. Setiap pekan dilakukan pengukuran penyusutan limbah dan perubahan fisik limbah.



Gambar 4. Pengelolaan limbah tanaman kakao dan tanaman penabung melalui kotak kompos

E. Teknologi pemupukan pada tanaman kakao

Pemupukan pada dasarnya dilakukan dengan tujuan menambah unsur- unsur hara yang kurang atau tersedia dalam tanah. Umumnya, pemupukan tanaman kakao menggunakan pupuk urea atau ZA sebagai sumber N, pupuk TSP sebagai sumber P, dan pupuk KCl sebagai sumber K. selain pupuk buatan tersebut pada tanaman kakao juga bisa ditambahkan pupuk organik berupa pupuk kandang atau kompos.

Teknologi pemupukan merupakan salah satu kegiatan budidaya yang sangat penting dalam meningkatkan produksi buah kakao.

Adapun tujuan dilakukannya pemupukan yaitu :

- Menambah unsur-unsur hara tertentu di dalam tanah yang tidak mencukupi kebutuhan tanaman.
- Pemupukan tanaman kakao harus diberikan secara efisien.

Efisiensi pemupukan adalah perbandingan jumlah pupuk yang diberikan dengan jumlah pupuk yang diserap oleh tanaman. Namun, umumnya efisiensi pemupukan pada kakao tergolong rendah. Peningkatan efisiensi pemupukan dapat dilakukan dengan menerapkan prinsip **4 (empat) T**, yaitu:

1. Tepat Jenis,
2. Tepat Dosis,
3. Tepat Cara, dan
4. Tepat Waktu.

Tepat Jenis

Jenis pupuk yang diberikan pada tanaman kakao dalam mendukung pertumbuhan dan produksi yaitu pupuk dengan kandungan N (nitrogen), P (phospat) dan K (kalium), namun dalam aplikasinya jenis pupuk P dan K yang lebih dominan, maka dari itu pupuk yang diberikan adalah pupuk NPK Phonska 15:15:15 yang ditambah dengan SP36 dan KCl untuk menambah unsur P dan K nya. Adapun perbandingan dari ketiga pupuk tersebut adalah 3:2:1, atau 3 bagian NPK, 2 bagian SP36 dan 1 bagian KCl. Sebelum diaplikasikan terlebih dahulu pupuk-pupuk tersebut dicampurkan hingga merata.

Jenis pupuk yang umum diberikan dalam budidaya tanaman kakao, antara lain : a) pupuk anorganik tunggal atau majemuk, b) pupuk organik / amelioran dan c) pupuk hayati.

Tepat Dosis

Dosis pemupukan tanaman kakao per pohon disesuaikan dengan interval pemberian pupuk tersebut dalam 1 tahun. Setiap pohon kakao yang sudah berproduksi membutuhkan 1 kg pupuk.

Ada pun rekomendasi pupuk majemuk berdasarkan status hara pada tanaman kakao, disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekomendasi pupuk majemuk pada tanaman kakao berdasarkan status hara

Umur tanaman (tahun)	Dosis pupuk (g/pohon/tahun)			Organik (kg)
	NPK 15-15-15			
	Rendah	Sedang	Tinggi	
Bibit	20	15	10	5-10 kg /pohon/tahun
0-1	95	75	60	
1-2	165	140	115	
2-3	330	275	225	

3-4	655	545	435	
> 4	790	660	530	

Sumber : Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Industri dan penyegar

Tepat Cara

Aplikasi pupuk sangat menentukan efektivitasnya pupuk yang diberikan. Cara aplikasi pupuk pada tanaman kakao disesuaikan dengan kondisi lahan. Sebelum pupuk diaplikasikan, terlebih dahulu bersihkan lahan di sekitar tanaman dari gulma dan daun-daun kering yang berguguran.

Pengaplikasian pupuk pada tanaman kakao disesuaikan dengan kondisi lahan. Adapun pengaplikasian pupuk yaitu dengan membenamkan pupuk di sekeliling pangkal tanaman baik dengan cara membuat alur melingkar/piringan maupun membuat beberapa lubang sebagai tempat membenamkan pupuk, dengan 75 cm dari batang pokok dan kedalaman = 2-5 cm



Gambar 1. Cara pemupukan pada tanaman kakao

Tepat Waktu

Pemupukan tanaman kakao dapat dilakukan dua kali dalam satu tahun. Waktu yang ideal untuk melakukan pemupukan adalah pada saat musim hujan (Maret- April atau Oktober-November). Jika dilakukan pemupukan sebanyak 2 kali, pemberian pupuk yaitu pada awal musim hujan dan di akhir musim hujan, akan tetapi jika intensitas hujan dan musim kemarau tidak sama maka patokannya adalah setiap 6 bulan sekali.

F. Teknologi Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) pada tanaman kakao

Organisme pengganggu tanaman (OPT) merupakan faktor pembatas bagi produktivitas dan produksi tanaman kakao. Salah satu kendala dalam peningkatan produksi adalah serangan hama dan penyakit pada tanaman kakao yang cenderung dibiarkan oleh petani.

Ada pun tujuan dilakukannya penerapan teknologi Pengendalian organisme pengganggu tanaman yaitu :

- Untuk melindungi tanaman kakao dari serangan hama dan penyakit yang dapat berpengaruh terhadap hasil produksi dan kelangsungan hidup tanaman.
- Untuk mengurangi kehilangan hasil oleh serangan dan hama penyakit pada tanaman kakao,

Adapun hama utama pada tanaman kakao, antara lain : penggerek buah kakao (PBK), penggerak batang kakao, pengisap buah kakao, kutu putih dan ulat kantong, sementara penyakit utama pada tanaman kakao, antara lain : busuk buah kakao, kanker batang tanaman kakao dan VSD (*Vaskular Streak Dieback*)

Pengendalian hama pada tanaman kakao dilakukan dengan ramah lingkungan yakni :

1. Penggunaan lampu perangkap (*light trap*) pada hama tanaman kakao merupakan salah satu teknik pengendalian hama yang ramah lingkungan dan efisien, terutama untuk mengurangi populasi serangga hama tertentu yang aktif di malam hari (nokturnal).

Lampu perangkap digunakan untuk:

- Menarik serangga hama yang tertarik pada cahaya (biasanya UV)
- Menangkap dan membunuh hama secara mekanis atau fisik
- Mengurangi populasi hama secara signifikan tanpa penggunaan pestisida kimia

Beberapa hama tanaman kakao yang bersifat fototropik (tertarik cahaya) dan bisa dikendalikan dengan lampu perangkap antara lain:

Nama Hama	Keterangan
Penggerek Buah Kakao (<i>Conopomorpha cramerella</i>)	Salah satu hama utama kakao. Moth dewasa aktif malam hari
Penggerek Batang Kakao (<i>Zeuzera coffeae</i>)	Serangga dewasa tertarik cahaya

Nama Hama	Keterangan
Ulat daun nokturnal (misalnya <i>Spodoptera</i> spp.)	Beberapa spesies tertarik lampu

Cara Kerja Lampu Perangkap :

- 1) Sumber Cahaya yakni lampu UV atau lampu putih terang diletakkan di lokasi strategis di kebun.
- 2) Perangkap Mekanis atau Listrik:
 - a. Serangga tertarik cahaya, lalu terperangkap pada alat (contoh: corong + botol, atau sengatan listrik).
 - b. Bisa juga ditambahkan air sabun atau oli sebagai media jebakan.
- 3) Waktu Operasi pada malam hari, mulai dari magrib hingga dini hari, karena sebagian besar serangga target aktif saat itu.

Keuntungan Lampu Perangkap :

- 1) Ramah lingkungan (mengurangi penggunaan insektisida)
- 2) Murah dan mudah dioperasikan
- 3) Selektif terhadap hama nokturnal
- 4) Dapat digunakan untuk monitoring populasi hama



Gambar 5. Penggunaan lampu perangkap (light trap) pada hama tanaman kakao

Siklus Hidup Penggerek Buah Kakao (PBK)

Durasi total siklus hidup $\pm$ 24–35 hari, tergantung suhu dan kelembapan.

1. Telur (Egg) – 3 sampai 5 hari

Ngengat betina meletakkan telur pada permukaan kulit buah kakao yang sudah mulai mengeras (umur 2–3 bulan). Telur sangat kecil ($\pm 0,5$ mm), transparan, sulit dilihat. Setelah menetas, larva langsung masuk ke dalam buah melalui kulit.

2. Larva (Ulat) – 14 sampai 18 hari

Tahap paling merusak bagi tanaman kakao. Ciri dan aktivitas yakni larva berwarna putih kekuningan. Hidup di dalam buah, memakan plasenta dan biji. Akibatnya serangan ulat ini menyebabkan biji kakao saling melekat, biji menghitam, kecil, tidak berkembang, buah menguning sebelum matang. Pada tahap akhir, larva membuat lubang kecil sebagai jalan keluar.

3. Pupa (Kepompong) – 7 sampai 9 hari

Larva keluar dari buah dan membuat pupa di kulit buah, daun, atau serasah di bawah pohon. Pupa berbentuk lonjong, kecokelatan. Pada tahap ini serangga berubah menjadi ngengat dewasa.

4. Ngengat Dewasa (Imago) – hidup 3 sampai 7 hari

Ukuran kecil (± 1 cm), warna cokelat keabu-abuan. Aktif terutama pada malam hari.

Setelah kawin, betina segera meletakkan telur di buah kakao lainnya.

Siklus berulang cepat, sehingga dalam kondisi ideal PBK bisa berkembang 10–12 generasi per tahun. Inilah yang menjadi factor penyebab hama ini menjadi salah satu yang paling merugikan di perkebunan kakao.

Siklus Hidup *Helopeltis* spp.

Siklus hidup Kepik Penghisap Buah Kakao (*Helopeltis* spp.), terutama *Helopeltis antonii* dan *H. theivora*. Hama ini memiliki metamorfosis sempurna (holometabola).

1. Telur (Egg)

Telur diletakkan satu per satu atau dalam kelompok kecil pada permukaan buah muda, tangkai buah, kuncup bunga, atau pucuk muda. Telur berwarna putih hingga kuning pucat. Masa inkubasi: 6–8 hari (tergantung suhu dan kelembapan).

2. Nimfa (5 Instar)

Nimfa mirip imago tetapi tidak bersayap. Lama stadium nimfa: 12–20 hari. Setiap instar berlangsung ± 2 –4 hari.

Ciri Nimfa

- Tubuh ramping, berwarna merah kecokelatan.
- Bergerak cepat.
- Menyerap cairan sel dari jaringan tanaman.
- Menyebabkan bercak nekrotik kecil yang dapat berkembang menjadi bercak kehitaman.

Kerusakan pada stadium nimfa

- Luka tusukan pada buah.
- Gugurnya bunga atau pentil buah.
- Pertumbuhan terganggu bila menyerang pucuk.

3. Imago (Dewasa)

Panjang tubuh: 6–8 mm. Tubuh ramping, sering berwarna merah oranye kecokelatan. Memiliki antena panjang dan bentuk khas “spine-like” pada pronotum. Umur dewasa 10–25 hari. Perilaku sangat aktif, terutama pagi & sore hari. Menusuk dan menghisap cairan buah/pucuk. Betina meletakkan ± 50 –100 telur sepanjang hidupnya.

Durasi siklus hidup total ± 25 –40 hari, tergantung cuaca (lebih cepat pada kondisi panas dan lembap).

Siklus Hidup *Zeuzera coffeae*

Penggerek Batang Kakao *Zeuzera coffeae* (Blue Stem Borer), hama penting pada kakao, kopi, dan beberapa tanaman perkebunan lainnya. Hama ini mengalami metamorfosis sempurna (holometabola): telur → larva → pupa → imago.

1. Telur (Egg)

Diletakkan oleh ngengat betina dalam kelompok pada kulit batang, cabang, atau permukaan daun. Warna telur putih kekuningan. Jumlah telur per betina bisa mencapai 200–500 butir. Lama stadium telur: 7–14 hari.

2. Larva (Penggerek)

Ini adalah stadium paling merusak.

Ciri-ciri larva

- Warna putih kekuningan, kepala cokelat.
- Panjang dapat mencapai 3–4 cm pada instar akhir.
- Aktif menggerek kayu (xylem) pada cabang maupun batang.

Perilaku & Kerusakan

- Larva muda masuk melalui kulit batang/tunas dan membuat terowongan memanjang.
- Mengeluarkan serbuk gergam (frass) dari lubang masuk sebagai tanda serangan.
- Cabang menjadi lemah, mengering, atau patah.
- Pada serangan berat, seluruh batang utama dapat rusak.

Lama stadium larva

2–6 bulan (yang paling panjang dari seluruh siklus hidup), tergantung kondisi lingkungan.

3. Pupa

Larva bermetamorfosis menjadi pupa di dalam terowongan yang dibuatnya. Warnanya cokelat kekuningan. Menjelang imago keluar, pupa mendorong sebagian tubuhnya ke luar lubang gerakan. Durasi pupa 2–4 minggu.

4. Imago (Ngengat Dewasa)

Ciri-ciri :

- Ngengat berwarna putih dengan bintik-bintik biru metalik atau hitam.
- Sayap lebar, tampak transparan keputihan.
- Dewasa tidak merusak tanaman; tugasnya hanya kawin & bertelur.

Perilaku

- Aktif pada malam hari.
- Betina biasanya meletakkan telur di dekat retakan kulit dan celah batang. Umur imago 5–10 hari.

Durasi siklus hidup total 3–8 bulan, tergantung suhu, kelembapan, dan ketersediaan jaringan tanaman.

2. Teknologi Sarungnisasi

Teknologi sarungnisasi adalah salah satu metode perlindungan buah kakao dari serangan hama, khususnya dari serangan *Helopeltis* (kepik kakao) dan Penggerek Buah Kakao (PBK). Agar aplikasi sarungnisasi efektif, berikut langkah-langkah yang perlu diperhatikan:

a) Waktu Tepat untuk Sarungisasi: Saat Buah Seukuran Baterai AA

Sarungisasi sebaiknya dilakukan saat buah masih muda, berukuran seperti baterai AA, yaitu sekitar 4–6 cm. Pada ukuran ini, buah masih rentan terhadap gangguan hama dan penyakit, namun sudah cukup kuat untuk disarungi.

b) Pastikan Buah Tidak Lembab

Buah yang dalam kondisi lembab dapat menciptakan lingkungan ideal bagi pertumbuhan jamur di dalam plastik. Maka dari itu, sarungnisasi hanya dilakukan saat permukaan buah dalam kondisi kering, misalnya setelah cuaca cerah atau setelah embun mengering.

c) Gunakan Plastik Bening

Plastik bening digunakan agar cahaya matahari tetap dapat masuk, menjaga suhu dan fotosintesis buah. Selain itu, plastik bening memudahkan pengamatan visual terhadap kondisi buah selama pertumbuhan.

d) Biarkan Sisi Bawah Plastik Terbuka

Jangan mengikat rapat bagian bawah plastik. Sisi bawah harus dibiarkan terbuka untuk memberikan ventilasi, mencegah kelembapan berlebih, dan meminimalkan risiko tumbuhnya jamur atau pembusukan.



Gambar 6. Penggunaan teknologi sarungnisasi pada tanaman kakao

G. Teknologi Integrasi Kakao dan Ternak Sapi Potong

Teknologi Integrasi kakao–ternak (sapi potong) merupakan upaya pemanfaatan limbah kakao berupa kulit kakao untuk pakan ternak sapi dan mengolah limbah padat dan cair dari sapi menjadi kompos dan pupuk cair untuk dijadikan pupuk organik bagi tanaman kakao sehingga mengurangi pemakaian pupuk sintetis.

Teknologi integrasi tanaman kakao dan ternak merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam rangka menambah pendapatan petani.

Adapun tujuan dilakukannya penerapan teknologi integrasi tanaman kakao dan ternak, antara lain :

- Meningkatkan produktivitas tanaman dan ternak,
- Mengurangi pencemaran lingkungan,
- Memperbaiki kesuburan lahan secara berkelanjutan dengan biaya murah,
- Meningkatkan pendapatan petani, dan
- Meningkatkan kegiatan usahatani secara efisien

Pertanian berkelanjutan telah menjadi fokus utama dalam upaya meningkatkan produktivitas tanpa merusak lingkungan. Salah satu pendekatan inovatif yang kini mulai diterapkan adalah integrasi antara peternakan sapi dan perkebunan kakao. Sistem ini menggabungkan dua sektor penting yakni pertanian dan peternakan dalam satu lahan, menciptakan sinergi yang saling menguntungkan antara ternak sapi dan tanaman kakao.

Manfaat Ekonomi dan Lingkungan dari Integrasi Sapi Kakao

Integrasi sapi kakao memberikan berbagai manfaat yang signifikan, baik dari segi ekonomi, sosial, maupun lingkungan. Adapun manfaat yang dapat diperoleh, sebagai berikut :

- Pemanfaatan limbah ternak sapi sebagai sumber pupuk organik membantu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kemampuan tanah menyerap air, memacu aktivitas mikroorganisme tanah, tersedianya unsur hara makro (N,P dan K) dan meningkatkan produktivitas tanaman kakao secara keseluruhan. Sehingga dengan pemanfaatan limbah ini, petani dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang cenderung mahal dan berdampak negatif terhadap lingkungan.
- Pendapatan ganda bagi petani. Petani tidak hanya mendapatkan keuntungan dari penjualan hasil panen kakao, tetapi juga dari produk peternakan sapi, seperti daging dan susu.
- Pengendalian gulma/rumput pengganggu dan pengurangan bahan kimia sapi yang dilepas di sekitar perkebunan kakao dapat memakan gulma/rumput pengganggu yang tumbuh di sekitar tanaman, mengurangi kebutuhan penggunaan herbisida kimia. Pengendalian gulma alami ini tidak hanya menurunkan biaya operasional petani, namun dapat juga membantu menjaga keseimbangan ekosistem dan kesehatan tanah.
- Efisiensi penggunaan lahan. Kegiatan integrasi tanaman kakao dan ternak sapi berdampak positif dalam penggunaan lahan menjadi lebih efisien, di mana dua sektor produksi dapat dijalankan dalam satu lahan.

Salah satu bentuk implementasi teknologi Integrasi kakao dan ternak melalui pengolahan buah kakao sebagai pakan ternak.

Ditinjau dari segi kandungan zat-zat makanan, kulit buah kakao dapat dijadikan pakan ternak karena :

- Kulit buah kakao segar memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik sebagai bahan pakan ternak, yakni bahan keringnya mencapai 88%, sementara protein kasarnya sekitar 8% - 11,71 %, serat kasar 21 – 23%, lemak 11,80 % dan BETN 34,90 %.
- Hasil fermentasi dapat meningkatkan kandungan protein kulit buah kakao menjadi 15 – 17 % dan serat kasarnya turun menjadi 10 – 11 %.

Kulit buah kakao memiliki kelemahan, bila diberikan sebagai pakan tunggal, yakni mengandung zat theobromine. Theobromine pada batas tertentu dapat meracuni ternak, karena dapat menghambat pertumbuhan mikroba rumen, sehingga dapat menurunkan kemampuan ternak dalam mencerna dan memanfaatkan nutrisi yang dikonsumsi.

Meskipun kulit buah kakao dapat diberikan kepada ternak dalam keadaan segar, untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan kulit buah kakao sebaiknya difermentasi terlebih

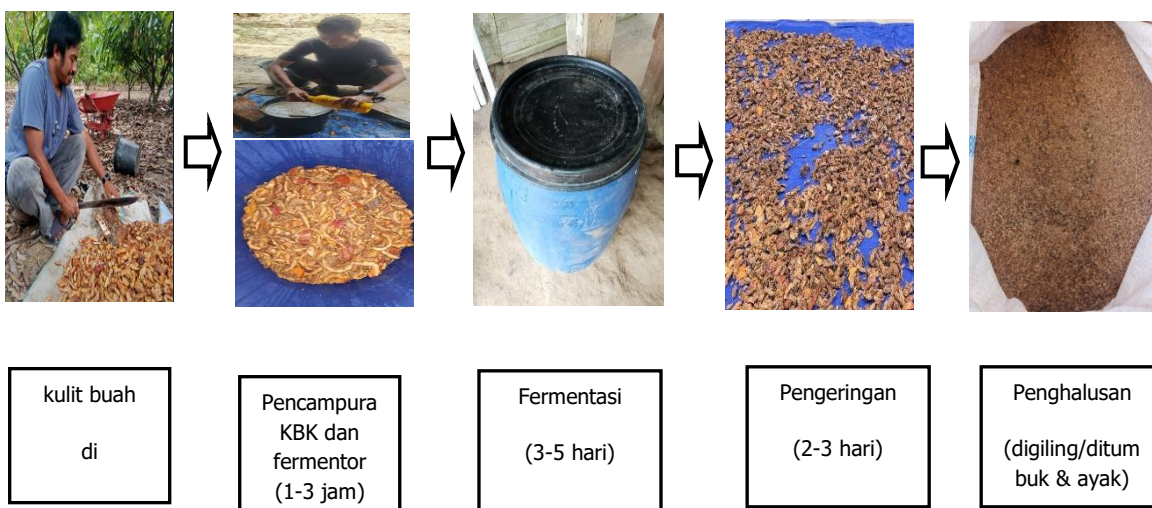
dahulu sebelum diberikan kepada ternak. Proses fermentasi kulit buah kakao memberikan beberapa manfaat, terutama:

1. Meningkatkan daya cerna dan kesukaan ternak (palatabilitas) terhadap pakan tersebut;
2. Meningkatkan kandungan protein dan serat kasar;
3. Menekan efek racun zat theobromine; dan
4. Menurunkan kandungan zat tannin, zat yang dapat menghambat pencernaan.

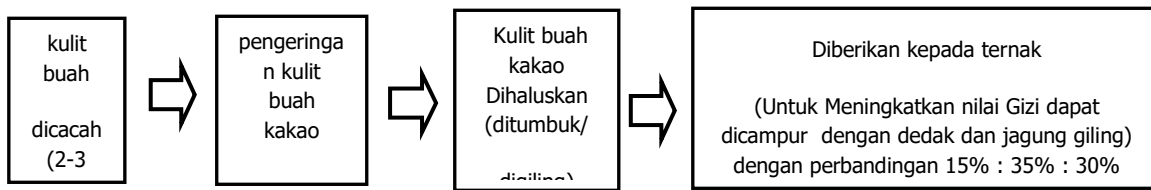
Teknik pengolahan kulit buah kakao sebagai pakan ternak secara fermentasi

Teknik pengolahan kulit buah kakao sebagai pakan ternak secara fermentasi, diawali dengan tahapan sebagai berikut :

- 1) Menyiapkan bahan dan alat, yaitu : Kulit Buah Kakao, fermentor (EM4), gula merah, air, ember, parang, plastik/terpal/drum).
- 2) Melakukan pencacahan Kulit Buah Kakao (2-3 cm)
- 3) Membuat larutan fermentor (5 tutup botol EM4 + 0.5 g gula merah + 0.5 liter air) dan mendinginkannya $\pm$ 1-3 jam.
- 4) Melakukan pencampuran secara merata larutan fermentor dengan Kulit Buah Kakao yang telah dicacah dan difermentasi dalam drum/plastik selama $\pm$ 3-5 hari. Ada pun ciri-ciri hasil Fermentasi yang berhasil : Kulit Buah Kakao tidak berbau busuk, melainkan berbau seperti tape
- 5) Kulit Buah Kakao hasil fermentasi kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari, $\pm$ 2 – 3 hari.
- 6) Kulit Buah Kakao hasil fermentasi yang telah kering, dihaluskan (digiling/ditumbuk & diayak)



Teknik Pengolahan tanpa Fermentasi



Gambar 7. Teknologi integrasi tanaman kakao dan ternak sapi

DAFTAR PUSTAKA

- Project Operation Manual. 2022. ICARE (Integrated Corporation of Agricultural Resources Empowerment). The WORLD Bank. 78 halaman.
- BSIP Kementan. 2023. Panduan Pembangunan Percontohan Rekomendasi Teknis Sistem Usaha Pertanian Berbasis Korporasi Dan Kawasan. Badan Standardisasi Instrumen Pertanian Kementerian Pertanian. 23 Halaman.
- Ditjenbun. 2020. Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2020 – 2022. Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. Jakarta. 1054 Halaman.
- Badan Pusat Statistik Sulawesi Tenggara. 2022. Provinsi Sulawesi Tenggara dalam Angka. BPS Sulawesi Tenggara. 661 Halaman.
- T. Wahyudi, TR. Pangabean, Pujiyanto, 2008. Panduan lengkap kakao. Penebar swadaya. Jakarta. 2008.