



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Federal Department of Economic Affairs,
Education and Research EAEF
State Secretariat for Economic Affairs SECO

idh the sustainable
trade initiative



Kingdom of the Netherlands


swisscontact



Penerapan Budidaya Terbaik Tanaman Kakao

- Hama dan Penyakit
- Musuh Alami
- PsPSP
- Sambung Pucuk
- Sambung Samping





Swiss Foundation for Technical Cooperation
WE CREATE OPPORTUNITIES

SWISSCONTACT Head Office

Doeltsweg 39
CH 8055 Zurich
Phone +41 44 454 17 30
Fax +41 44 545 17 97
Email: info@swisscontact.ch
Website: www.swisscontact.ch



Kantor SCPP

Komplek Taman Setia Budi Indah
Jl. Chrysant Blok E No.76, Medan 20132
Phone +62 61 8229 700
Fax +62 61 8229 600
Website: www.swisscontact.or.id

**Penerapan Budidaya Terbaik
Tanaman Kakao**

Teks dan Konten

SCPP - Swisscontact: Giri Arnawa, Suharman,
Meri July Sianturi, Beny Lesmana, Muhammad
Syahrir

Editor

SCPP - Swisscontact

Disain

Ade Sonyville/SCPP - Swisscontact

Photo

Ade Sonyville/SCPP - Swisscontact, SECO

@August 2012, SCPP - Swisscontact
All rights reserved



Kata Pengantar

The Sustainable Cocoa Production Program (SCPP) atau Program Produksi Kakao Berkelanjutan adalah sebuah kerjasama skala besar antara *Swiss State Secretariat for Economic Affairs SECO*, *The Sustainable Trade Initiative (IDH)*, *Swisscontact* dan perusahaan kakao swasta. Program ini menargetkan pelibatan 60,000 petani kakao dalam program pengembangan kapasitas guna meningkatkan produksi dan mutu kakao. Sekitar 2.000 kelompok tani dan sekurangnya 200 usaha kecil kakao ditingkat kecamatan ditargetkan dalam penguatan manajerial, keuangan dan peningkatan kapasitas organisasi. Program ini juga menargetkan sertifikasi dengan standar internasional bagi petani kakao dalam meningkatkan keberlangsungan prospek sektor kakao di Indonesia.

SCPP didanai oleh SECO, IDH dan partisipasi perusahaan kakao swasta seperti: Armajaro, ADM Cocoa (SERAP), Cargill (SULA), Mars dan Nestlé (Nestlé Cocoa Plan). Jangka waktu program dimulai sejak 1 Januari 2012 sampai 31 Desember 2015. Program ini juga menyertakan kerjasama yang erat dengan instansi pemerintah setempat seperti: Dinas Kehutanan dan Perkebunan (Dishutbun), Badan Penyuluh dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian (BPPSDMP), Dinas Perindustrian dan Perdagangan (Disperindag), Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA). SCPP dijalankan di enam propinsi di Indonesia, termasuk Aceh, Sumatra Barat, Sulawesi Barat, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah, and Sulawesi Tenggara.

Dalam rangka memperkuat keberlanjutan dan kelangsungan kemampuan komersil dari rantai nilai sektor kakao di lokasi program keterlibatan sektor swasta dinilai sangat penting. SCPP bekerja bersama perusahaan terpilih yang memiliki komitmen kuat untuk meraih keberlangsungan rantai nilai kakao di Indonesia melalui kontribusi finansial dan keterlibatan di lapangan, menciptakan keberlangsungan hubungan jangka panjang didalam rantai nilai dunia.

Keterlibatan sektor pemerintah dan swasta dalam kegiatan program, penyuluhan dan pelatihan merupakan jaminan bahwa pemerintah Indonesia dapat menerapkan pendekatan program yang sama dimasa depan dan memperkuat hubungan strategis antara pemerintah dan swasta. Kerjasama antara petugas penyuluh pemerintah, swasta dan SCPP sangatlah penting dalam mencapai tingkat mutu dan kuantitas yang diinginkan bagi peningkatan ekonomi kakao di Indonesia.

Kami haturkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang terlibat dalam penyusunan seri buku panduan ini dengan memberikan saran dan masukan bagi penyempurnaannya. Terima kasih dan penghargaan juga kami berikan kepada PT. Mars Symbioscience Indonesia dan Yayasan PANSU Medan atas dukungannya berupa materi-materi dimana sebelumnya juga terdapat pada buku panduan PEKA dan sampai saat ini materi tersebut digunakan pada seri buku panduan ini.

Kami harap seri buku panduan ini akan terus digunakan oleh pemandu, teknisi lapang, dan petani kakao dalam mengembangkan dan berbagi pengetahuan serta keahlian yang perlu dimiliki bagi keberhasilan dan keberlanjutan pertanian kakao dalam peningkatan produksi dan kualitas kakao di Indonesia.

Terima Kasih,



Manfred Borer
Program Director
Sustainable Cocoa Production Program (SCPP)

Ayo rawat kebun!

Daftar Isi

Kata Pengantar	I
Daftar Isi	II
Istilah dan Singkatan	V
Modul 1: Pembukaan Sekolah Lapang	
Pembukaan Sekolah Lapang	1
Tes Ballot Box (Kotak Suara) Awal dan Akhir	3
Evaluasi Kebun, Pengambilan Keputusan dan Perencanaan	5
Bahan Bacaan	
Pembukaan Sekolah Lapang	8
Evaluasi Kebun, Pengambilan Keputusan dan Perencanaan	11
Modul 2: Hama, Musuh Alami Hama dan Penyakit Tanaman Kakao	
Hama Utama Tanaman Kakao	15
Hama Kepik Penghisap Buah Kakao (<i>Helopeltis sp.</i>)	17
Hama Penggerek Batang dan Penggerek Cabang	19
Musuh Alami Hama Tanaman Kakao: Pemanfaatan Semut Hitam	21
Penyakit Utama Tanaman Kakao	23
Penyakit Busuk Buah	23
Penyakit Kanker Batang	25
Vascular Streak Dieback (VSD) - Penyakit Pembuluh Kayu	27
Penyakit Jamur Akar	29
Jamur Upas	31
Bahan Bacaan	
Hama Penggerek Buah Kakao (PBK)	34
Hama Kepik Penghisap Buah Kakao (<i>Helopeltis sp.</i>)	42
Penggerek Batang dan Cabang	43
<i>Squamura sp.</i>	43
<i>Zeuzera coffeae</i>	45
<i>Glenia celia</i>	46
Musuh Alami Hama Tanaman Kakao	47
Pengendalian Hama dengan P3S Plus	49
Penyakit Utama Tanaman Kakao	51
Penyakit Busuk Buah	53
Penyakit Kanker Batang	55
Penyakit Vascular Streak Dieback (VSD)	56
Penyakit Jamur Akar	59
Jamur Upas	61

Modul 3: Manajemen Pestisida

Penggunaan dan Penanganan Pestisida	63
Pestisida Nabati (Pestisida Organik)	66
Bahan Bacaan	
Manajemen Pestisida (Pestisida Kimia)	69
Pestisida Nabati (Pestisida Organik)	74

Modul 4: Pemangkasan, Pemupukan dan Pembuatan Pupuk Kompos

Pemangkasan	77
Pemupukan	79
Pembuatan Pupuk Kompos Organik	81
Bahan Bacaan	
Pemangkasan	84
Pemupukan	96
Pembuatan Pupuk Kompos Organik	102

Modul 5: Panen Sering, Sanitasi Kulit Buah & Pengelolaan Tanaman Penaung

Panen Sering dan Sanitasi Kulit Buah	105
Pengelolaan Tanaman Penaung	107
Bahan Bacaan	
Panen Sering	110
Sanitasi Kulit Buah	113
Pengelolaan Tanaman Penaung	117
Pengapuran pada Tanah Asam	118
Gejala Kekurangan Unsur Hara pada Daun	120

Modul 6: Konservasi Tanah

Erosi Tanah	123
Bahan Bacaan	
Erosi Tanah	126

Modul 7: Rehabilitasi Tanaman Kakao

Pengenalan Sambung Samping dan Sambung Pucuk	129
Rencana Tindak Lanjut (RTL) kelompok	131
Bahan Bacaan	
Sambung Samping	134
Sambung Pucuk	144

Modul 8: Pembukaan Sunkup, Perawatan Sambungan dan Penyulaman

Pembukaan Sunkup, Perawatan Sambungan dan Penyulaman 149

Bahan Bacaan

Pembukaan Sunkup, Perawatan Sambungan dan Penyulaman 152

Modul 9: Perawatan Sambungan, Topping, Pemangkasan Batang Bawah dan Pemupukan

Perawatan Sambungan, Topping, Pemangkasan Batang Bawah 155

Bahan Bacaan

Perawatan Sambungan, Topping, Pemangkasan Batang Bawah 158

Modul 10: Manajemen Pembibitan dan Penanaman Ulang

Manajemen Pembibitan 163

Penanaman Ulang 165

Bahan Bacaan

Manajemen Pembibitan 168

Penanaman Ulang 174

Modul 11: Rencana Tindak Lanjut (RTL)

Rencana Tindak Lanjut (RTL) 177

Kontributor

Kontributor 179

Istilah & Singkatan

- AE:** Ambang Ekonomi
- Aerasi:** Pengaliran udara ke dalam air untuk meningkatkan kandungan oksigen dengan memancarkan air atau melewatkan gelembung udara ke dalam air. Alat untuk melakukan proses tersebut disebut dengan Aerator.
- Agro-Ekosistem:** Pertanian yg bersifat hubungan timbal balik antara sekelompok manusia (masyarakat) dan lingkungan fisik dr lingkungan hidupnya guna memungkinkan kelangsungan hidup kelompok manusia (masyarakat) itu.
- Akarisida:** Pestisida untuk membunuh kutu.
- Albizzi Falcate:** Pohon sengon laut.
- Algasida:** Pestisida untuk membunuh ganggang laut.
- Antifeedant:** Senyawa-senyawa yang jika dirasakan oleh serangga akan menyebabkan penghentian aktivitas makan secara sementara atau permanen tergantung pada potensi senyawa tersebut.
- Antioviposisi:** Tidak dapat melakukan proses peletakan telur pada serangga pada media buah dan tanaman.
- AP:** Ambang Pengendalian.
- Arsenic:** Unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki simbol As dan nomor atom 33. Ini adalah bahan metaloid yang terkenal beracun dan memiliki tiga bentuk alotropik; kuning, hitam, dan abu-abu. Arsenik dan senyawa arsenik digunakan sebagai pestisida, herbisida, insektisida, dan dalam berbagai aloy.
- Asetogenin:** Senyawa polyketides dengan struktur 30–32 rantai karbon, tidak bercabang yang terikat pada gugus 5-methyl-2-furanone. Rantai furanone dalam, gugus hydrofuranone pada C23 memiliki aktifitas sitotoksik, dan derivat acetogenin.
- Atraktan:** Zat kimia yang baunya dapat menyebabkan serangga menjadi tertarik.
- Avermectin:** Ivermectin merupakan obat pilihan pada pengobatan Oncoerciasis (cacing benang). Obat ini juga digunakan untuk pengobatan mass, dimana obat aman dan efektif dalam mengurangi jumlah mikrofilaria dan menunjukkan sebagai agen kontrol kemoterapi yang menjanjikan. Ivermectin juga bermanfaat pada pengobatan bentuk filariasis lain seperti Strongiloidiasis dan Cutaneous Larva Migrans, Ascaris, Oxyuris, Trichiuris serta tungau atau kutu.
- Avisida:** Pestisida pengontrol populasi burung.
- Azadirachtin:** Bahan dasar pembuatan pestisida nabati.
- Bahan Organik:** Bahan-bahan yang dapat diperbaharui, didaur ulang, dirombak oleh bakteri-bakteri tanah menjadi unsur yang dapat digunakan oleh tanaman tanpa mencemari tanah dan air. Bahan organik tanah merupakan penimbunan dari sisa-sisa tanaman dan binatang yang sebagian telah mengalami pelapukan dan pembentukan kembali.
- Bakteri:** Suatu organisme yang jumlahnya paling banyak dan tersebar luas dibandingkan dengan organisme lainnya di bumi. Bakteri umumnya merupakan organisme uniseluler (bersel tunggal), prokariota/prokariot, tidak mengandung klorofil, serta berukuran mikroskopik (sangat kecil).
- Bakterisida:** Pembunuh gulma.
- Ballot Box:** Kotak suara, kotak pemungutan suara. Metode dalam pelatihan untuk mengetahui kemampuan pengetahuan peserta terhadap suatu materi dalam pelatihan baik awal pelatihan maupun pada akhir pelatihan.
- Basidiospora:** Jumlah Spora dari basidium (sel penghasil spora).
- Batang Bawah:** Pohon induk kakao.
- Bean Count:** Jumlah biji kakao kering per 100 gram.
- Beauvaria bassiana:** Jenis cendawan hidup di tanah yang dapat digunakan sebagai pembunuh serangga. Cendawan yang dapat menimbulkan penyakit pada serangga.
- Cabang Orthotrop:** Semua cabang yang mengarah ke atas. Tunas yang mengarah ke atas dan membentuk tunas air.
- Carbon:** Unsur kimia dengan nomor atom 6 dan massa atom 12,01115. Merupakan unsur bukan logam. Dalam bentuk arang, berwarna hitam, dalam bentuk grafit, berwarna abu-abu, dalam bentuk intan murni, tidak berwarna (bening).
- Ceiba pentrandra:** Pohon tropis yang tergolong ordo Malvales dan famili Malvaceae (sebelumnya dikelompokkan ke dalam famili terpisah Bombacaceae), berasal dari bagian utara dari Amerika Selatan, Amerika Tengah dan Karibia, dan (untuk varitas *C. pentandra* var. *guineensis*) berasal dari sebelah barat Afrika. Kata "kapuk" atau "kapok" juga digunakan untuk menyebut serat yang dihasilkan dari bijinya. Pohon ini juga dikenal sebagai kapas Jawa atau kapok Jawa, atau pohon kapas-sutra. Juga disebut sebagai Ceiba, nama genusnya, yang merupakan simbol suci dalam mitologi bangsa Maya.
- Chlorine:** Merupakan desinfektan yang ideal, bila di masukkan kedalam air akan mempunyai pengaruh yang segera akan membinasakan kebanyakan makhluk mikroskopis.
- Chupon:** Tunas air/wiwilan pada tanaman kakao.
- Clone:** Genetic kakao yang telah diidentifikasi.
- Conopomorpha cramerella snellen:** Hama penggerek buah kakao.
- Corticium salmonicolor:** Penyakit yang ditemukan pada percabangan atau pada bagian bawahpercabangan dan atau ranting. Serangan awal dari *Corticium salmonicolor* ditandai dengan adanya benang-benang halus yang mirip dengan benang-benang laba-laba pada bagian cabang yang diserang.
- CPG:** Cocoa Production Group.
- Cuprum:** Tembaga, unsur kimia dengan lambang Cu dan bernomor atom 29.
- DCC:** District Cocoa Clinic.
- Defoliant:** Zat yang digunakan untuk menggugurkan daun supaya memudahkan panen, digunakan pada tanaman kapas dan kedelai.
- Dekomposisi:** Pembusukan oleh bakteri pengurai. Proses pembusukan pada pembuatan kompos.
- Desiccant:** Zat yang digunakan untuk mengeringkan daun atau bagian tanaman lainnya.
- Diagnosis:** Identifikasi mengenai sesuatu.
- Disinfektan:** Zat yang digunakan untuk membasmi atau menginaktivkan miko organisme.
- Distorsi:** Perubahan bentuk.
- Dolichaderus thoracicus:** Semut Hitam, predator yang sangat efektif melawan hama kakao seperti PBK dan Helopeltis.
- Droplet:** Partikel air kecil (seperti hujan rintik-rintik) yang mungkin dihasilkan ketika seseorang batuk atau bersin atau ketika air diubah menjadi kabut halus oleh aerator atau shower.
- Dust:** Debu.

- Empulur:** Bagian berwarna putih pada lapisan dalam jaringan kayu.
- Emulsifiable concentrates:** Cairan emulsi.
- Entres:** Kayu mata tunas.
- Epidemiologi:** Merupakan salah satu bagian dari pengetahuan Ilmu Kesehatan Masyarakat (Public Health) yang menekankan perhatiannya terhadap keberadaan penyakit dan masalah kesehatan lainnya dalam masyarakat. Keberadaan penyakit masyarakat itu didekati oleh epidemiologi secara kuantitatif. Karena itu, epidemiologi akan mewujudkan dirinya sebagai suatu metode pendekatan banyak memberikan perlakuan kuantitatif dalam menjelaskan masalah kesehatan.
- Eradikasi tanaman:** Pemusnahan total bagian tanaman (sampai ke akarnya) yg terserang penyakit atau seluruh inang untuk membasmi suatu penyakit.
- Eradikatif:** Aplikasi untuk pembersihan bila ada ledakan OPT.
- Fermentasi:** merupakan suatu cara untuk mengubah substrat menjadi produk tertentu yang dikehendaki dengan menggunakan bantuan mikroba. Produk-produk tersebut biasanya dimanfaatkan sebagai minuman atau makanan.
- Ferrum:** Istilah dari zat besi (Fe).
- Fiksasi:** Proses dimana unsur-unsur hara tertentu dalam tanah yang akan diubah dari bentuk tidak tersedia menjadi tersedia untuk pertumbuhan tanaman. Sebagai contoh fiksasi nitrogen, fosfor dan lainnya.
- Flip Chart:** Papan penjepit kertas yang digunakan untuk presentasi dan mencatat hasil-hasil diskusi/pelatihan.
- Floem:** Empelur.
- Flush:** Pohon sedang berpucuk. Daun muda pada tanaman kakao.
- Fotosintesa:** Suatu proses biokimia pembentukan zat makanan berbentuk karbohidrat yang dilakukan oleh tumbuhan, terutama tumbuhan yang mengandung zat hijau daun, yaitu klorofil. Selain yang mengandung zat hijau daun, ada juga makhluk hidup yang berfotosintesis yaitu alga, dan beberapa jenis bakteri dengan menggunakan zat hara, karbon dioksida, dan air serta dibutuhkan bantuan energi cahaya matahari.
- Fumigansi:** Pestisida ini berupa zat kimia yang dapat menghasilkan uap, gas, bau, asap yang berfungsi untuk membunuh hama.
- Fungisida:** Pestisida berfungsi membunuh jamur atau cendawan. Racun pembasmi jamur/cendawan.
- Ganoderma pseudoforeum (wakef):** Jamur yang meyebabkan penyakit akar merah pada tanaman kakao.
- Glenia celia:** Jenis kumbang yang memiliki antena panjang.
- Granulars:** Butiran.
- Guludan:** Bangunan konservasi tanah berupa pematang dengan ukuran tinggi dan lebar tertentu yang dibuat sejajar garis kontur/ memotong arah lereng yang dilengkapi tanaman penguat teras yang berfungsi sebagai pengendali erosi.
- Helopeltis:** Hama penghisap buah kakao.
- Helopeltis Sp:** Kepik penghisap buah.
- Herbisida:** Pestisida berfungsi membunuh gulma (tumbuhan pengganggu).
- Hifa Jamur:** Komponen dasar pembentuk jamur.
- HPT:** Hama Pengganggu Tanaman.
- Hydrogen:** (bahasa Latin: hydrogenium, dari bahasa Yunani: hydro: air, genes: membentuk) adalah unsur kimia pada tabel periodik yang memiliki simbol H dan nomor atom 1. Pada suhu dan tekanan standar, hidrogen tidak berwarna, tidak berbau, bersifat non-logam, bervalensi tunggal, dan merupakan gas diatomik yang sangat mudah terbakar. Dengan massa atom 1,00794 amu, hidrogen adalah unsur teringan di dunia.
- IDH:** The Dutch Sustainable Trade Initiative.
- Imago:** Kupu-kupu.
- Insektisida:** Pestisida yang berfungsi untuk membunuh serangga. Racun pembasmi serangga.
- Jagur:** Besar dan kokoh.
- Jorquet:** Percabangan. Titik percabangan pada tanaman kakao.
- Kalsium:** Unsur yang agak lembut, kelabu dan kelogamanan yang boleh disari melalui elektrolisis kalsium fluorida. Ia terbakar dengan nyalaan kuning-kemerahan dan membentuk salutan nitrida putih apabila terdedah kepada udara. Ia bertindak balas dengan air, menyesarkan hidrogen dan membentuk kalsium hidroksida.
- Karbamat:** Insektisida yang efektif membunuh insekta.
- KCL:** Kalium Clorida – Pupuk yang sering digunakan untuk merangsang pembungaan.
- Kebun entres:** Kebun yang dibangun untuk memproduksi mata tunas (entres).
- Klorotik:** Kerusakan kloroplas yang mengakibatkan bagian bagian tanaman yang dalam keadaan normal berwarna hijau menjadi menguning. Klorotik seringkali mendahului gejala nekrotik sehingga lama kelamaan berwarna coklat.
- Knapsack Sprayer:** Alat penyemprot gendong otomatis.
- Komesterilan:** Zat yang berfungsi untuk mensterilkan serangga dan hewan bertulang belakang lainnya.
- Konservasi:** Upaya yang dilakukan manusia untuk melestarikan atau melindungi alam. Konservasi adalah pelestarian atau perlindungan. Secara harfiah, konservasi berasal dari bahasa Inggris, (Inggris) Conservation yang artinya pelestarian atau perlindungan.
- KPDT:** Kementerian Pembangunan dan Daerah Tertinggal.
- Kualitas:** Kesesuaian dengan tujuan dan manfaatnya.
- Kuantitas:** Jumlah.
- Kuratif:** Aplikasi sesudah ada serangan (Aplikasi Pestisida).
- Larva:** Ulat.
- Larvisida:** Pestisida untuk membunuh ulat.
- Leguminoceae:** Tumbuhan polong.
- Leguminose:** Tanaman kacang-kacangan.
- Lentisel:** lubang-lubang kecil yang terdapat pada seluruh permukaan kulit batang tumbuhan.
- Leptoporus lignosus:** Cendawan akar putih.
- Loupe:** Kaca pembesar.
- Lumpang:** Sejenis alat penghalus.
- Mealybugs:** Hewan kutu putih. Kutu putih pada buah kakao.
- Meliaciace:** Jenis Family dari pohon mahoni/pohon kayu tropis.
- Meliantriol:** Kandungan yang dikandung oleh tanaman mimba yang digunakan untuk pembuatan pesnap.
- Mercury:** Salah satu jenis logam yang banyak ditemukan di alam dan tersebar dalam batu - batuan, biji tambang, tanah, air dan udara sebagai senyawa anorganik dan organik. Umumnya kadar dalam tanah, air dan udara relatif rendah.
- Methyl Eugenol:** Sejenis bahan alternatif pengendali lalat buah.
- Metil Bromide:** Fumigan spektrum yang luas digunakan sebagai suatu acaricide, fungisida, herbisida, insektisida, nematicide, dan rodentisida (1). Metil bromida diperkenalkan sebagai insektisida pada tahun 1932 dan pertama kali terdaftar di Amerika Serikat pada tahun 1961 (1, 2).
- Metophrene:** Bahan kimia yang dapat mencegah mentasnya telur serangga.
- Milbemycin:** Jenis obat yang dapat membunuh larva.
- Miselium:** Tubuh jamur multiseluler.

- Moghania macrophylla:** Jenis tanaman pelindung sementara pada kakao dan kopi.
- MOL:** Mikro Organisme Lokal.
- Moluskisida:** Pestisida untuk membunuh siput.
- Nekrose:** Jaringan mati.
- Nematisida:** Pestisida yang berfungsi untuk membunuh cacing yang hidup di akar.
- Nematode:** Jenis cacing yang merupakan parasit bagi tanaman.
- Nesco Film:** Jenis plastik elastik yang digunakan untuk mengikat entres dengan batang bawah.
- Nikotin:** Sebagai racun saraf yang potensial dan digunakan sebagai bahan baku berbagai jenis insektisida dalam konsentrasi tinggi.
- Nikotinoid:** Racun biologi sebagai pengendali hama dan efektif untuk semua tanaman.
- Nimbinen:** Senyawa yang diyakini sebagai bahan bioaktif pestisida nabati.
- Nimfa:** Kepik Penghisab buah kakao muda.
- Nitrogen:** Salah satu unsur golongan VA yang merupakan unsur nonlogam dan gas yang paling banyak di atmosfer bumi. Nitrogen merupakan unsur yang relatif stabil, tetapi membentuk isotop-isotop yang 4 di antaranya bersifat radioaktif.
- Nozel:** Alat yang berfungsi untuk mengarahkan pancaran air ke sudu turbin, mengubah tekanan menjadi energi kinetik untuk memutar sudu turbin.
- NPK:** Pupuk Majemuk mengandung Nitrogen - Phosphor – Kalium.
- O. Theobromae:** Jamur yang menyebabkan penyakit pembuluh kayu.
- Oesophyla smaragdina:** Semut rang rang.
- Okulasi:** Perkembang biakan tumbuhan dengan cara tempel tunas. Perkembang biakan ini dapat dilakukan pada tumbuhan yang satu rumpun, tetapi berbeda jenisnya.
- Oncobasidium theobromae** (Talbot & Keane 1971): Penyakit pembuluh kayu.
- OPT:** Organisme Pengganggu Tanaman.
- Organofosfat:** Nama umum ester dari asam fosfat. Pada tahun 1930an organofosfat digunakan sebagai insektisida, namun pihak militer Jerman mengembangkan senyawa ini sebagai neurotoksin selama perang dunia kedua.
- Ovisida:** Bahan kimia untuk membasmi telur serangga.
- Oxygen:** Anggota kelompok chalcogen pada tabel periodik, dan merupakan masa yang sangat reaktif 2 elemen non logam yang siap membentuk senyawa (terutama oksida) dengan hampir semua unsur lainnya.
- P3S:** Pemangkasan, Pemupukan, Pemanenan, Sanitasi.
- P3S Plus:** Pemangkasan, Pemupukan, Pemanenan, Sanitasi, Sambung samping dan sambung pucuk.
- Parasitoid:** Serangga yang hidupnya menumpang pada atau didalam tubuh serangga inang sebelum parasitoid tersebut dewasa.
- Pasar Global:** Pasar dengan ruanglingkupnya meliputi dua negara atau meliputi beberapa negara dalam bidang bisnis pemasaran.
- Patogen:** Agen biologis yang menyebabkan penyakit pada inangnya. Sebutan lain dari patogen adalah mikroorganisme parasit.
- PBK:** Penggerek Buah Kakao.
- Pedukulisida:** Pestisida yang berfungsi untuk membunuh kutu atau tuma.
- Permeabilitas:** Sifat yang menyatakan laju pergerakan suatu zat cair di dalam tanah melalui suatu media berpori-pori makro maupun mikro baik daerah vertikal maupun horizontal.
- Pestisida:** Kelompok bahan kimia racun yang mampu membunuh serangga (Insektisida, tungau (akarisida), nematode (Nematisida), Jamur (Fungisida, Mamalia Pengerat (Rodentisida) dan tumbuhan pengganggu (herbisida).
- Pestisida Nabati:** Pestisida yang bahan aktifnya bersumber dari tumbuh-tumbuhan seperti akar, daun, batang atau buahnya.
- Pestisida Sintetik:** C.ampuran Piretroid 25 EC dan Propineb 70 WP 0,2%.
- pH Tanah:** Derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Ia didefinisikan sebagai kologaritma aktivitas ion hidrogen (H+) yang terlarut. Koefisien aktivitas ion hidrogen tidak dapat diukur secara eksperimental, sehingga nilainya didasarkan pada perhitungan teoritis. Skala pH bukanlah skala absolut. Ia bersifat relatif terhadap sekumpulan larutan standar yang pH-nya ditentukan berdasarkan persetujuan internasional.
- Phellinus** atau **lamaoensis:** Jamur penyebab penyakit akar coklat pada tanaman.
- Phosphor:** Berbagai jenis senyawa logam transisi atau senyawa tanah langka seperti zink sulfida (ZnS) yang ditambah tembaga atau perak, dan zink silikat (Zn₂SiO₄) yang dicampur dengan mangan.
- PHT:** Pengendalian Hama Terpadu.
- Phytophthora palmivora butl:** Penyakit yang disebabkan oleh Jamur Phytophthora Palmivora (Sejenis jamur berukuran kecil, penyebarannya melalui angin).
- Phytophthora Palmivora:** Jamur penyebab busuk buah dan kanker batang pada tanaman kakao.
- Pink Disease:** Penyakit Jamur upas, menyerang cabang-cabang yang sudah berakayu.
- Piretroid:** Berasal dari piretrum diperoleh dari bunga Chrysanthemum cinerariaefolium.
- Piretrum:** salah satu tanaman yang berpotensi sebagai pestisida nabati (Chrysanthemum cinerariifolium).
- Piscisida:** Pestisida untuk membunuh ikan.
- Plagiotrop:** Cabang produksi pada tanaman kakao. Produksi (Cabang Produksi).
- Polifag:** Klompok hewan yang hidup dan makan pada berbagai jenis atau banyak spesies tumbuhan dan dari berbagai famili.
- Powder:** Tepung.
- Preventif:** Aplikasi sebelum ada serangan (Aplikasi Pestisida).
- PsPSP:** Panen Sering, Pemangkasan, Sanitasi dan Pemupukan.
- Pupa:** Kepompong.
- Pupuk Anorganik:** Jenis pupuk yang dibuat oleh pabrik dengan cara meramu berbagai bahan kimia sehingga memiliki persentase kandungan unsur hara yang tinggi.
- Recovery:** Penemuan kembali.
- Rehabilitasi:** Rehabilitasi adalah perbaikan kondisi tanaman kakao (pertumbuhan dan produktivitas) melalui teknologi sambung samping dengan menggunakan bahan tanam unggul.
- Rendemen:** Prosentase hasil bagi antara berat biji yang dihasilkan dengan berat biji yang diproduksi.
- Repellent:** Zat yang berfungsi sebagai penolak atau penghalau serangga atau hama yang lainnya.
- Replanting:** Penanaman ulang.
- Resin:** Cairan yang dihasilkan dari pembuluh khusus tumbuhan untuk mempertahankan diri.

- Resistensi:** Keadaan dimana hama yang semula dapat dikendalikan dengan insektisida tertentu menjadi kebal sehingga populasinya tidak dapat dikendalikan lagi.
- Resurgensi:** Kejadian meningkatnya populasi serangga hama setelah aplikasi pestisida yang menyebabkan banyak kematian pada musuh alami serangga hama tersebut.
- Resurgensi:** Keadaan makin meningkatnya populasi hama akibat penggunaan insektisida tertentu yang disebabkan terutama oleh terbunuhnya musuh alami hama dan kemungkinan adanya perubahan fisiologis.
- Rhizomorf:** Bagian dari jamur yang berbentuk berkas memanjang dan mempunyai lapisan luar yang liat dan keras.
- Rodentisida:** Berfungsi untuk membunuh binatang pengerat, seperti tikus.
- Rotenone:** Salah satu anggota dari senyawa isoflavon, sehingga rotenone termasuk senyawa golongan flavanoida.
- RTL:** Rencana Tindak Lanjut.
- Safety:** Suatu kondisi dimana risiko yang membahayakan orang dan/atau properti dapat dikurangi atau dapat dijaga pada tingkat yang dapat diterima melalui suatu proses berkelanjutan melalui identifikasi bahaya dan manajemen resiko.
- Sanitasi:** Pembersihan gulma, sampah, atau tanah liat di sekitar tanaman.
- SE:** Somatic Embryogenetic
- SCE:** Smallholder Cocoa Enterprises.
- SCO:** Soluble Concentrate in Oil. Soluble Concentrate in Oil – konsentrasi pestisida yang larut pada air.
- SCPP:** Sustainable Cocoa Production Program – Program Produksi Kakao Berkelanjutan.
- SECO:** Swiss State Secretariat for Economic Affairs.
- Segi artistik:** Keindahan pohon setelah dibentuk.
- Seng Fosfida:** Jenis racun akut yang berpengaruh pada tubuh.
- Side Grafting:** Sambung samping.
- Silvisida:** berfungsi untuk membunuh pohon.
- Sistemik:** Sesuai dengan sistem.
- SL:** Sekolah Lapang.
- SNI:** Standar Nasional Indonesia.
- Solanin:** Racun kelompok glikoalkaloid (artinya memiliki unit alkaloid yang bergabung dengan unit gula). Solanin ditemukan pada tumbuh-tumbuhan kelompok solanaceae, misalnya kentang (*Solanum tuberosum*).
- Spora:** Sel yang berubah fungsi menjadi alat perkembangbiakan.
- Sporofor:** Pembawa spora.
- Sporulasi:** Proses pembelahan berganda yang menghasilkan spora.
- Squamosin:** Kandungan kimia yang bersifat insekta terhadap serangga dan termasuk dalam senyawa acetogenin.
- Squamura sp:** Hama utama pada tanaman kakao yang menyerang pada batang atau cabang dengan cara menggerek batang kakao sampai ke jaringan pengangkut.
- Sulfur:** Unsur kimia dengan nomor, atom 16 diwakili oleh S. simbol ini adalah, berlimpah multivalen non-logam.
- Swietenin:** Senyawa yang bersifat racun perut.
- Talud:** Teras yang dibuat untuk penahan erosi pada penanaman lereng.
- TAR:** Shell Tree Wound Dressing.
- Tephrosia candida:** Kacang Babi (Bahasa Jawa).
- Terasing:** Metode konservasi pada lahan kemiringan dengan cara membuat teras.
- Terinfiltasi:** Penyerapan air oleh tanah atau air yang terserap oleh tanah.
- Termisida:** Berfungsi untuk membunuh rayap.
- Toksitas:** Suatu keadaan yang menandakan adanya efek toksik/racun yang terdapat pada bahan sebagai sediaan single dose atau campuran.
- Topping:** Pemotongan pada bagian atas tanaman.
- TSP:** Triple Super Phosphat.
- Tunas Chupon:** Tunas air.
- Tunas Ortotrop:** Tunas air yang tumbuh ke atas.
- ULV:** Ultra Low Volume.
- Value Chain:** Rantai nilai.
- Varietas:** Suatu peringkat taksonomi sekunder di bawah spesies. Peringkat sekunder lain di bawah spesies adalah forma.
- Virus:** Parasit berukuran mikroskopik yang menginfeksi sel organisme biologis.
- VSD:** Vascular Streak Dieback. Penyakit pembuluh kayu.
- WDG:** Water Dispersible Granule.
- WP:** Wettable Powder.
- WSC:** Water Soluble Concentrate.
- WSP:** Water Soluble Powder.
- Xylem:** Jaringan yang berfungsi menyalurkan air dari akar menuju bagian atas tanaman.
- Zeuzera coffeae:** Penggerek batang merah. Jenis hama penggerek batang yang menyerang pada tanaman kakao.
- Zinc:** Mineral peningkat kekebalan tubuh.



Ayo rawat kebun!

MODUL 1

Pembukaan Sekolah Lapang

Sessi 1

Pembukaan Sekolah Lapang

Seremonial pembukaan sekolah lapang (SL) dilakukan dengan mengundang berbagai pihak pemerintah kecamatan, desa bahkan instansi terkait. Hal ini dimaksudkan agar pihak pemerintah mengetahui kegiatan yang sedang dilakukan diwilayah tersebut, sekaligus ajang silaturahmi antara petani dan pihak pemerintah.

Setelah acara pembukaan selesai dilanjutkan dengan Test awal (*ballot box*) yang dimaksudkan untuk mendapatkan informasi sejauh mana tingkat pengetahuan petani tentang materi. Hasil test awal akan menjadi acuan pemandu untuk meningkatkan pengetahuan petani terhadap materi.

Persiapan

Semua peserta sudah dihubungi dan dikonfirmasi. Tanggal dimulainya sudah diinformasikan kepada peserta. Adalah penting bahwa Camat atau Kepala Desa juga hadir untuk memimpin acara pembukaan SL-Kakao SCPP.

Tujuan

Setelah menyelesaikan modul ini peserta mampu untuk:

- Menghimpun dan menarik ringkasan berbagai harapan yang disampaikan oleh pejabat dinas atau wakil dari SCPP dalam pelatihan ini,
- Saling mengenal satu sama lain dengan seluruh pihak yang terlibat dalam latihan ini,
- Menciptakan suasana yang lebih terbuka, santai dan nyaman selama langkah-langkah latihan.

Alat dan Bahan

Flipchart, spidol, lakban.

Waktu

30 Menit.

Langkah-Langkah Kerja

1. Berikan kesempatan kepada panitia lokal untuk memandu acara pembukaan dan peresmian SL-Kakao SCPP, dengan susunan acara sebagai berikut:
 - Pembukaan oleh pembawa acara
 - Sambutan dari Ketua Panitia Penyelenggara/pemandu
 - Sambutan dari Swisscontact - SCPP
 - Sambutan dari Kadisbun atau yang mewakilinya
 - Sambutan dari Pemda setempat/sekaligus membuka SL-Kakao SCPP
 - Ditutup acara dengan Do'a
 - Istirahat dan Ramah-Tamah

2. Pemandu hendaknya mencatat beberapa hal penting yang dikemukakan dalam berbagai sambutan tersebut sebagai bahan referensi untuk merumuskan tujuan dan materi pelatihan.
3. Pemandu yang lain sudah mempersiapkan dengan pasti bahwa kegiatan lanjutan yakni pelaksanaan Test Awal *Ballot Box* dengan memilih lokasi yang paling strategis yakni di kebun kakao.
4. Setelah acara selesai dan siap untuk melakukan acara lanjutan, maka pemandu mengajak peserta SL dan undangan yang ingin melihat atau ikut dalam test ballot box ini.



(2.a) Seorang peserta sekolah lapang (SL) tengah mempresentasikan analisis agroekosistem kelompoknya di desa Blang Awe, Pidie Jaya, Aceh.

Sessi 2

Test Ballot Box (Kotak Suara) Awal dan Akhir

Setelah acara pembukaan/perkenalan selesai, pemandu mengadakan tes awal dengan tujuan untuk mengetahui tingkat pengetahuan peserta dengan menggunakan metode kotak suara.

Persiapan

Pemandu telah menyiapkan soal dan bahan tanaman kakao serta contoh hama yang dipasang pada lokasi kebun dengan jarak yang teratur dalam bentuk kotak suara sebanyak 20-25 set, peluit atau sempritan untuk mengatur perpindahan soal dari peserta dan koin sebanyak peserta dan nomor soal.

Tujuan

Pemandu dapat mengetahui gambaran awal pengetahuan peserta.

Alat dan Bahan

Kotak suara sebanyak 25 buah, koin, pluit.

Waktu

60 Menit.

Langkah-Langkah Kerja

1. Pemandu membariskan peserta dan membagikan koin pada setiap peserta. Yakinkan bahwa pemandu telah mempersiapkan koin dengan cukup dan tidak ada kesalahan.
2. Dimulai dengan peserta pertama diminta untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pada kotak suara secara berurutan. Untuk ini pemandu akan membunyikan peluit sebagai tanda masuk peserta yang berikutnya dan peserta didepannya berpindah pada soal berikutnya. Peserta akan memasukkan 1 koin pada setiap soal. Jangan lupa mencatat nama peserta sesuai nomor koinnya.
3. Setelah usai, hitunglah hasil kotak suara masing-masing dan catat hasilnya, bila memungkinkan meminta peserta SL untuk bertindak sebagai relawan.
4. Diskusikan bersama tentang hasil yang didapatkan bersama dengan peserta.

Contoh Pertanyaan Ballot Box

1. Buah kakao yang terserang hama PBK adalah (contoh buah):
 - a. Buah masak penuh sehat
 - b. Buah masak awal terserang PBK
 - c. Buah belum masak terserang Busuk Buah Basah.
2. Tanaman kakao ini perlu diapakan? (pilih tanaman rimbun dan perlu dipangkas):
 - a. Dipangkas
 - b. Dipupuk.
 - c. Dibiarkan saja.
3. Serangga yang mana disebut hama PBK? (contoh specimen dalam botol)?
 - a. Contoh 1 (kupu-kupu PBK)
 - b. Contoh 2 (kupu-kupu lain)
 - c. Contoh 3 (belalang)

4. Cabang/Tunas kakao ini perlu diapakan: (pilih tanaman kakao yang banyak tunas airnya)
 - a. Dibuang
 - b. Dipangkas
 - c. A dan B benar
5. Menurut Anda yang mana larva/ulat PBK (contoh larva dalam botol spesimen) :
 - a. Larva ulat penggerek batang
 - b. Larva PBK
 - c. Larva ulat lain
6. Cabang kakao ini perlu diapakan? (contoh cabang *orthotrop* diatas):
 - a. Dipotong
 - b. Dipelihara
 - c. Dibiarkan saja
7. Kulit-kulit sisa panen mesti diapakan (cari kumpulan kulit sisa panen berserakan):
 - a. Contoh 1 (buah sehat)
 - b. Contoh 2 (buah terserang penyakit)
 - c. Contoh 3 (buah terserang PBK)
8. Buah kakao ini diserang oleh apa (buah yang terserang phytoptera) ?
 - a. PBK
 - b. Helopeltis
 - c. Jamur
9. Cabang mana yang disukai oleh serangga PBK untuk beristirahat (pilih dan tunjukkan contoh cabang datar)
 - a. Cabang biasa
 - b. Cabang datar
 - c. Cabang *orthotrop*
10. Menurut Anda cabang-cabang ini sebaiknya diapakan (contoh cabang/tunas *chupon*)?
 - a. Dipertahankan/dipelihara
 - b. Dibuang
 - c. Tidak tahu
11. Menurut Anda mana yang termasuk musuh alami PBK? (contoh dalam botol).
 - a. Semut rang-rang
 - b. Semut hitam
 - c. A dan B benar
12. Jenis pupuk yang baik digunakan adalah (contoh pupuk)
 - a. Pupuk Kandang/Kompos
 - b. NPK
 - c. A dan B benar

Sebelum acara penutupan sekolah Lapang pada hari terakhir dilakukan, pemandu harus mengadakan tes akhir dengan tujuan untuk mengetahui tingkat pengetahuan peserta dengan menggunakan metode Ballot Box (kotak) ataupun dari bambu. Tujuan, alat dan bahan, langkah-langkah sama dengan pelaksanaan tes awal.

Sessi 3

Evaluasi Kebun, Pengambilan Keputusan dan Perencanaan

Penanganan kebun kakao yang kurang tepat berakibat pada makin menurunnya produksi, alih-alih ingin meningkatkan produksi, tetapi karena tindakan yang salah, tanaman kakao malah semakin rusak bahkan banyak petani yang semakin frustrasi sehingga mengganti tanaman kakaonya dengan tanaman komoditas lainnya.

Evaluasi kebun adalah penilaian terhadap kondisi aktual tanaman kakao dengan berbagai aspek yang mendukung produktivitas dan keberlanjutan tanaman kakao, sehingga akan didapatkan tindakan apa yang akan dilakukan dengan kondisi aktual tersebut.

Tujuan

Peserta dapat melakukan penilaian atau evaluasi terhadap suatu kondisi kebun dan dapat memutuskan tindakan apa yang akan dilakukan terhadap kondisi kebun tersebut, serta dapat mengambil keputusan terhadap hasil evaluasi tersebut

Alat dan Bahan

Lembar pertanyaan, kebun praktek, alat tulis, tali rafia.

Waktu

120 Menit

Langkah-Langkah Kerja

1. Pemandu memberikan pengantar tentang Evaluasi kebun, pengambilan keputusan dan perencanaan sesuai dengan tujuan pembelajaran.
2. Bagi peserta kedalam 4 atau 5 kelompok kecil yang masing-masing terdiri dari 5 orang. Masing-masing kelompok melakukan pengamatan dan penilaian terhadap kebun atau blok kebun yang telah dibagi tersebut.
3. Kebun praktik dengan luas 0.5 ha dengan populasi 500 pohon dibagi menjadi 4 atau 5 blok, dan dibatasi oleh tali rafia, masing-masing blok berjumlah 100 pohon.
4. Untuk beberapa isian pertanyaan sebaiknya juga langsung menanyakan kepada petani penggarap kebun tersebut, atau beberapa pertanyaan dengan cross-check kondisi aktual kebun.
5. Jawab isi pertanyaan yang ada didalam lembar kuisisioner tersebut.

Pertanyaan Diskusi

1. Dari hasil evaluasi kebun, apa kegiatan produksi yang direkommendasikan?
2. Apa kegiatan penanaman atau rehabilitasi yang direkomendasikan?
3. Apa kegiatan Pengendalian hama dan penyakit yang dilakukan?
4. Apa kegiatan pengelolaan lahan yang direkomendasikan?
5. Bagaimana perencanaan yang akan dilakukan dari hasil evaluasi yang telah dilakukan tersebut.
6. Apa kesimpulan dari kegiatan ini ?
7. Setelah semua kelompok selesai menjawab bahan diskusi, maka dipersilahkan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas.

8. Setelah semua kelompok selesai mempresentasikan, ajak diskusi ke arah kesimpulan sesuai dengan tujuan pembelajaran.
9. Hasil evaluasi kebun ini menjadi dasar untuk kegiatan praktik yang akan dilakukan selanjutnya.
10. Kemudian pemandu akan bersiap-siap untuk melanjutkan kegiatan pada sesi berikutnya.



Seorang petani di desa Balee Panah, kecamatan Juli, kabupaten Bireun tengah memeriksa bibit tanaman kakao, bibit-bibit ini dijual kepada petani lain dengan harga bervariasi antara Rp.7.000-Rp.10.000 bergantung umur bibit.



Sebanyak **60.000** petani mengikuti kegiatan Sekolah Lapang SCPP hingga tahun 2015, ditargetkan lebih dari **20%** diantaranya adalah peserta perempuan

Pembukaan Sekolah Lapang

Pembukaan pelatihan pada tingkat kelompok adalah awal dimulainya sesi pelatihan secara resmi. Pembukaan pelatihan seyogyanya dihadiri oleh pihak terkait seperti kepala desa ataupun tokoh petani yang dianggap mendukung dan mampu memberikan dorongan kepada petani-petani peserta pelatihan. Sedapat mungkin menyediakan waktu untuk mereka menyampaikan apresiasi kepada peserta sehingga peserta merasa mendapatkan dukungan dan perhatian dari tokoh masyarakat ataupun pemimpin mereka. Selain itu, kehadiran mereka sangat penting sebagai salah satu cara penyebarluasan informasi pelatihan karena keberadaan pelatihan akan disebarluaskan kepada petani lainnya ataupun tokoh masyarakat lainnya.

Tes Awal - Kotak Suara

Tes awal kotak suara adalah tes yang dilakukan seperti model pemungutan suara dimana masing-masing peserta pelatihan memberikan jawaban terhadap setiap pertanyaan yang diajukan dengan cara memasukkan jawaban ke dalam sebuah kotak yang telah disiapkan sebelumnya. Jawaban peserta dapat berupa potongan-potongan kertas sesuai dengan jumlah pertanyaan yang ada. Tes kotak suara terdiri dari tes awal pelatihan dan tes akhir pelatihan.

Kotak dapat terbuat dari bahan apa saja yang mudah dipersiapkan dan visual seperti terbuat dari kertas karton yang dibuat menyerupai kotak, pembungkus makanan, kotak kayu, triplek, bambu dan lain-lain yang mudah diperoleh oleh pemandu pelatihan.

Adapun tujuan metode kotak suara adalah untuk mendapatkan gambaran umum tingkat pengetahuan petani terhadap topik tertentu dalam pelatihan secara visual tanpa harus menuliskan secara panjang lebar dimana biasanya kurang disukai oleh petani. Cara ini sangat mudah sekalipun hasilnya kadang-kadang kurang objektif apabila pengaturan peserta pada saat tes kurang diperhatikan. Daftar pertanyaan dapat disesuaikan dengan topic pembelajaran

dalam pelatihan seperti pertanyaan berkaitan dengan hama dan penyakit, pemangkasan, sanitasi, pemupukan, paket rehabilitasi dan peremajaan tanaman kakao, pasca panen dan mutu kakao.

Beberapa hal perlu menjadi perhatian sebelum melakukan tes kotak suara adalah sebagai berikut:

- Persiapkan bahan-bahan yang diperlukan seperti kertas, kotak yang diperlukan, tali raffia, peluit serta daftar pertanyaan.
- Sesuaikan daftar pertanyaan dengan materi pelatihan yang akan disajikan dengan jumlah pertanyaan sesuai dengan kepadatan materi. Namun demikian sebaiknya tidak kurang dari 10 jenis pertanyaan.
- Kotak suara harus dilakukan di kebun kakao agar lebih visual.
- Daftar pertanyaan ditempelkan pada pohon kakao atau pertanyaan dapat juga berupa buah kakao ataupun ranting atau cabang yang relevan dengan pertanyaan yang akan disajikan namun menggunakan petunjuk-petunjuk dari tali agar mudah dikenali oleh peserta.
- Media media pertanyaan tersebut sudah terpasang sebelum peserta berada pada lokasi kotak suara.

test kotak suara ini dilakukan diawal dan akhir kegiatan sekolah lapang untuk mengetahui tingkat serapan informasi yang diterima oleh petani

- Pemandu harus memberikan penjelasan tata cara pelaksanaan sebelum turun ke lapangan secara jelas dan tepat.
- Peserta berada agak jauh dari titik awal mulainya proses kotak suara dan pemandu harus mengingatkan kembali aturan main seperti peserta melangkah untuk menjawab sesuai dengan aba-aba dari peluit. Setiap peserta bergeser ke pertanyaan berikutnya disesuaikan dengan bunyi peluit dari pemandu dan tidak diperbolehkan bergerombol dan saling mengajarkan jawaban soal.
- Pemandu lainnya harus berada di tengah untuk mengawasi dan mengingatkan aturan main.
- Setelah semua peserta telah selesai, hasil kotak suara di bawa ke tempat pelatihan untuk dihitung hasilnya namun tidak untuk diumumkan tetapi tetap disimpan oleh pemandu hingga pelatihan usai (tes kotak suara akhir).
- Hasil kotak suara dimasukkan dalam format yang telah disediakan dan dapat disampaikan kepada peserta setelah kedua tes tersebut telah selesai.

(9.a) Test awal - ballot box dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan atau informasi yang dimiliki oleh peserta. Test ini akan kembali dilakukan di akhir kegiatan sekolah lapang untuk menentukan sejauh mana informasi atau pengetahuan yang telah diserap oleh para peserta.





(10.a) Lebih dari 12.500 petani mengikuti program sekolah lapang PEKA-Swisscotact (2009-2011), program keberlanjutan produksi kakao (SCPP - sustainable cocoa production program) meneruskan keberhasilan program PEKA - Swisscontact terdahulu dalam meningkatkan produksi kakao di Indonesia. (10.b) Peserta Training of Trainer (ToT) melakukan test awal - ballot box sebelum kegiatan Sekolah Lapang (SL) petani dilakukan didalam kebun agar peserta lebih memahami materi.

Evaluasi Kebun, Pengambilan Keputusan dan Perencanaan

Kondisi tanaman kakao di Indonesia, khususnya di Sulawesi, sebagian besar telah berumur diatas 20 tahun, hal ini mengakibatkan produktivitas tanaman mulai menurun, disamping itu kondisi ini juga diperparah oleh tingkat serangan hama dan penyakit yang juga meningkat serta penanganannya yang kurang tepat, utamanya dalam pengendalian hama dan penyakit serta praktek perkebunan yang baik.

Penanganan kebun kakao yang kurang tepat berakibat pada makin menurunnya produksi, alih-alih ingin meningkatkan produksi, tetapi karena tindakan yang salah, tanaman kakao malah semakin rusak bahkan banyak petani yang semakin frustrasi sehingga mengganti tanaman kakaonya dengan tanaman komoditas lainnya.

Ada beberapa hal yang mengakibatkan terjadinya penurunan produksi, antara lain :

1. Umur tanaman kakao yang sudah tua, sebagian besar berumur diatas 20 tahun.
2. Tingginya tingkat serangan hama dan penyakit seperti Busuk buah, Kanker batang, VSD, PBK dan helopeltis.
3. Menurunnya fungsi tanah yang diakibatkan oleh pemakaian pupuk kimia yang berlebihan, atau bahkan tidak adanya pemupukan, penggunaan bahan kimia (herbisida) yang berlebihan, serta pengelolaan tanah yang kurang tepat.
4. Teknik budidaya yang kurang tepat dan tidak berimbang, misalnya pemangkasan, sanitasi dan pemupukan.
5. Penggunaan pestisida yang berlebihan, yang mengakibatkan rusaknya tanaman kakao dan dampak lingkungan lainnya.
6. Bahan tanam atau penggunaan klon yang asal. Tidak memperhatikan jenis yang lebih resistan terhadap hama dan penyakit serta produksi yang tinggi.

Evaluasi kebun adalah penilaian terhadap kondisi aktual tanaman kakao dengan berbagai aspek yang mendukung produktivitas dan keberlanjutan tanaman kakao, sehingga akan didapatkan tindakan apa yang akan dilakukan dengan kondisi aktual tersebut.

Ada beberapa tahap penilaian dalam melihat kondisi aktual kebun kakao. Tetapi secara garis besar dapat digambarkan sebagai berikut.

Metode yang Dilakukan

1. Penilaian/Pengamatan

Dalam penilaian kondisi aktual kebun kakao ada beberapa hal yang perlu diperhatikan :

- Pembuatan peta kebun
- Pengamatan kondisi kebun

Pengamatan kondisi kebun dilakukan dengan mengisi beberapa pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan kondisi awal kebun, pertanyaan ini diberikan kepada petani penggarap kebun tersebut, tetapi harus diingat bahwa jawaban yang diberikan oleh petani harus disesuaikan/dicross-check dengan kondisi aktual kebun. Contoh form data dasar evaluasi kebun dapat dilihat pada halaman 13.

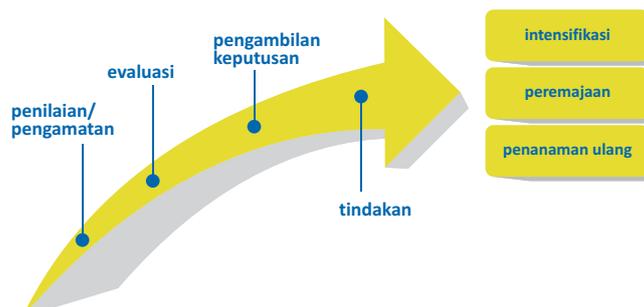
Dari hasil pengamatan dan peta kebun, dilakukan evaluasi terhadap kondisi aktual yang didapatkan. Hasil evaluasi didasarkan pada kondisi yang ideal atau seharusnya/disarankan, sehingga menjadi dasar dalam pengambilan keputusan selanjutnya.

2. Pengambilan Keputusan

Dimana tabelnya dapat dilihat pada halaman 14.

3. Perencanaan

Contoh tabel perencanaan dapat dilihat pada halaman 14.





(12.a) Evalueasi kebun dilakukan untuk menentukan langkah-langkah yang tepat dalam pengolahan kebun selanjutnya.

Form 1. Data Dasar Evaluasi Kebun

Nama Petani		Klon yang ditanam	
Kabupaten		Tahun tanam	
Kecamatan		Umur tanaman kakao	
Desa		Produksi tahun lalu	
Kelompok Tani		Jumlah pohon mati	

No.	Kriteria Evaluasi	Kondisi Aktual	Saran Evaluasi
1	Ukuran biji/100 gram		
2	Jumlah pohon/ luas 50 x 50 meter		
3	Tinggi pohon (berapa meter)		
4	Jarak tanam (meter x meter)		
5	Pemupukan/tahun/pohon		
	a. Urea (gram/kg)		
	b. TSP (gram/kg)		
	c. KCL (gram/kg)		
	d. NPK (gram/kg)		
	e. Pupuk organik		
	1. Cair (liter/botol)		
	2. Padat (gram/kg)		
6	Pemangkasan berapa kali/ tahun		
	a. Berat		
	b. Pemeliharaan		
	c. Toping lebih dari 4 meter		
7	Panen berapa kali/bulan		
	a. Panen trek		
	b. Panen sedang		
	c. Panen raya		
8	Sanitasi		
	1. Kulit buah (metode)		
	2. Busuk buah (metode)		
9	Pengendalian Gulma (metode)		
10	Rehabilitasi		
	a. Tanam Ulang (jumlah tanaman)		
	b. Sambung samping (Jumlah Tanaman)		
	c. Chupon grafting (Jumlah pohon)		
	d. Pembibitan (Jumlah pohon)		
	e. Jenis/klon bahan tanam		
11	Pengelolaan Kebun		
	1. Pegunungan (terasering/non terasering)		
	2. Datar (sering banjir/ tidak)		
	3. Drainase (ada/tidak ada)		
	4. Tanaman penayang (jumlah pohon)		
12	Buah :		
	a. Ukuran buah 5 cm		
	b. Buah ukuran 5-16 cm		
	c. Buah ukuran >16 cm		
	d. Buah Mengkal		
	e. Buah Masak		
13	Tingkat serangan Hama / Penyakit		
	a. PBK (buah terserang/Total buah)		
	b. Helopeltis (Buah terserang/total buah)		
	c. Penggerek batang (Jumlah pohon terserang)		
	d. VSD (Ringan, Berat, sedang) berapa pohon?	Sehat: Ringan: Sedang: Berat:	Sehat : Tidak ada infeksi. Ringan : Beberapa daun terinfeksi, klorosis. Sedang : Banyak daun terinfeksi, 1-2 daun gugur, klorosis, nekrosis. Berat : Semua daun terinfeksi, lebih dari 3 daun gugur, mati ranting, cabang mengering dan kerangka tanaman sudah rusak.
	e. Kanker batang (Jumlah pohon yang terserang)		
	f. Jamur Upas (Jumlah pohon terserang)		
14	Produksi Kakao (berapa kg/tahun)		

MODUL 2

Hama, Musuh Alami Hama dan Penyakit Tanaman Kakao

Sessi 1

Hama Utama Tanaman Kakao

Sub Topik: Hama dan Daur Hidup Penggerek Buah Kakao (PBK)

Hama penggerek buah kakao (PBK) pada awalnya disebut juga dengan *Acrocercops Cramerella* dan saat ini selalu disebut dengan *Conopomorpha Cramerella snellen*. Hama ini merupakan hama utama pada tanaman kakao di Asia Tenggara dan Indonesia. Hama kakao ini sangat merugikan karena serangannya dapat merusak hampir semua hasil (buah). Hama PBK dapat menurunkan produksi hingga 80% jika tidak ditanggulangi dengan cepat.

Tujuan

Peserta dapat mengenal dan menjelaskan morfologi, biologi, ekologi dan gejala serangan PBK.

Alat dan Bahan

Loupe, stoples, kantong plastik, kertas plano, spidol, krayon, parang, alat panen, jaring serangga, spesimen dll.

Waktu

45 Menit

Langkah-Langkah Kerja

1. Pemandu memberikan pengantar singkat tentang hama PBK selama lima menit sesuai dengan tujuan pembelajaran.
2. Pemandu menanyakan kepada peserta apakah peserta sudah mengenal hama PBK? Jika sudah kenal seperti apa hama tersebut? Pemandu mencatat informasi dari peserta. Jika belum diketahui, pemandu dapat memberikan gambaran secara sepintas daur hidup PBK sebagai bahan untuk proses berikutnya. Pemandu tidak perlu berpanjang lebar untuk memperdalam pada tahapan ini tetapi cukup untuk memberikan informasi dari peserta untuk bahan pembahasan selanjutnya.
3. Setelah proses tersebut selesai, bagi peserta kedalam 4-5 kelompok kecil masing-masing terdiri dari 5 orang. Masing-masing kelompok melakukan pengamatan dan mencari bahan-bahan di lapangan dengan membawa loupe. Dampingi mereka saat ke lapangan atau ke lahan demplot/kebun sekitarnya untuk mendapatkan telur, larva, pupa, imago serta buah yang terserang dan tidak terserang PBK, jangan berhenti sebelum masing-masing kelompok menemukannya, dan bahan yang didapat dimasukkan ke kantong plastik/botol dan bawa ke tempat diskusi.
4. Amati dengan loupe, bentuk telur, larva, pupa, imago serta buah yang terserang dan buah sehat.
5. Gambarkan di kertas plano bentuk telur, larva, pupa, imago, daur hidup PBK, buah terserang dan buah sehat. Akan lebih baik jika masing-masing peserta membuat koleksi telur, larva, pupa dan imago dengan memasukkannya ke dalam botol/stoples. dan lihatlah perubahan dari masing-masing siklus hidup hama PBK ini.

6. Adakan diskusi dengan kelompok kecil dengan mendiskusikan hal-hal pertanyaan seperti terlihat pada tabel pertanyaan diskusi dibawah.
7. Setelah semua kelompok selesai menjawab bahan diskusi, maka dipersilahkan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas.
8. Segera setelah semua kelompok untuk mempresentasikan di depan, ajak diskusi ke arah kesimpulan sesuai dengan tujuan pembelajaran.
9. Kemudian pemandu akan bersiap-siap untuk melanjutkan kegiatan pada sesi berikutnya.

Pertanyaan Diskusi

- a. Dimana peserta menemukan Telur, Ulat (larva), Kepompong (pupa), Ngengat atau Kupu-kupu (imago). Apakah menurut peserta telah terjadi serangan PBK berat atau ringan pada kebun pengamatan?
- b. Apa perbedaan dan gejala buah yang terserang PBK dan buah yang sehat?
- c. Pada buah ukuran berapa yang disukai imago PBK untuk meletakkan telur-telurnya? Jelaskan!
- d. Pada kondisi kebun yang bagaimana PBK menyukai dan merusak buah-buah kakao lebih tinggi? Coba jelaskan!
- e. Dengan mengetahui perilaku hama PBK yang demikian, bagaimana cara mengendalikan yang mudah dan paling memungkinkan ? Coba jelaskan!
- f. Apa kesimpulan dari kegiatan ini ?



(16.a) Larva penggerek buah kakao (PBK) yang terdapat didalam buah kakao yang terserang.

Sub Topik: Hama Kepik Penghisap Buah Kakao (*Helopeltis sp.*)

Kepik penghisap buah kakao (*Helopeltis sp.*) merupakan hama yang menyerang kakao dengan cara menusuk dan menghisap cairan sel. Akibatnya timbul bercak-bercak cekung berwarna coklat kehitaman. Serangan pada buah muda dapat menimbulkan kematian, atau berkembang terus tetapi permukaan buah menjadi retak dan bentuknya tidak normal, sehingga menyebabkan layu dan mati. Pada serangan berat, daun-daun gugur dan ranting mengeras. Serangan hama ini dapat menurunkan produksi sebesar 50-60 %, dan serangan yang berulang setiap tahun dapat menimbulkan kerugian sangat besar karena tanaman tidak sempat tumbuh normal.

Tujuan

Agar peserta dapat mengetahui gejala serangan dan ciri-ciri hama *Helopeltis sp.* dan cara mengendalikannya.

Alat dan Bahan

Loup, gunting, kantong plastik, pisau okulasi/cutter, kertas plano, spidol, krayon dan lain lain.

Waktu

45 Menit.

Langkah-Langkah Kerja

1. Pemandu memberikan pengantar tentang daur hidup *Helopeltis sp.* sesuai dengan tujuan pembelajaran.
2. Pemandu bersama dengan masing-masing kelompok ke lapangan untuk mencari serangga hama *Helopeltis sp.* dan melakukan pengamatan serta mengambil buah-buah kakao yang terserang dibawa ke ruang belajar.
3. Setelah mendapatkan buah-buah yang dicari dan ditemukan hama *Helopeltis sp.* ini dipersilahkan kepada masing-masing kelompok untuk mengamati lebih teliti dengan menggunakan loupe (kaca pembesar) dan mencatat ciri-ciri yang dapat dilihatnya.
4. Peserta dipersilahkan untuk mengambil beberapa buah kakao yang terserang hama ini untuk dapat dilakukan pengamatan lebih lanjut diruang belajar
5. Setelah semua kelompok kembali ke ruang belajar, masing-masing kelompok dipersilahkan untuk menjawab pertanyaan diskusi sebagai berikut:

Pertanyaan Diskusi

- a. Apa yang terjadi pada buah-buah kakao yang terserang hama *Helopeltis sp* ini? Sejauh mana kerugian yang ditimbulkannya. Berikan penjelasan.
- b. Coba gambarkan buah-buah yang terserang hama ini dan apakah biji kakao tersebut ada yang rusak? Jelaskan.
- c. Apakah hama *Helopeltis sp* ini menyerang pada semua stadia (fase) buah yang ada di lapangan? Jelaskan.
- d. Bila dikebun kakao ditemukan *Helopeltis sp*, tindakan apa yang perlu dilakukan? Jelaskan.
- e. Apakah Anda menemukan telur *Helopeltis sp*? Berapa jumlahnya dan sebutkan ciri-cirinya?
- f. Apa kesimpulan dari kegiatan ini?



(18.a) Serangga helopeltis berkembang-biak dan menyerang buah kakao.

6. Setelah semua kelompok selesai menjawab bahan diskusi maka dipersilahkan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas.
7. Setelah semua mempresentasikan di depan, ajak diskusi ke arah kesimpulan sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Sub Topik: Penggerek Batang dan Penggerek Cabang

Penggerek batang (*Squamura sp.*) adalah hama utama pada tanaman kakao yang menyerang pada batang atau cabang dengan cara menggerek batang kakao sampai ke jaringan pengangkut. Ulat (larva) hama ini merusak bagian batang/cabang dengan menggerek menuju empulur (*floem*) batang/cabang. Selanjutnya gerakan membelok ke atas. Panjang lobang gerekan 40 - 50 cm. Pada permukaan lubang yang baru digerek sering terdapat campuran kotoran dengan serpihan jaring. Akibat gerekan ulat, bagian tanaman di atas lubang gerekan akan merana, layu, kering dan mati. Bila tanaman yang diserang masih kecil atau tanaman yang belum menghasilkan maka menimbulkan kerugian yang cukup besar. Jelaskan juga tentang hama penggerek batang yang lain.

Tujuan

Agar peserta dapat mengetahui jenis hama, gejala serangan dan cara mengendalikannya.

Alat dan Bahan

Gunting panen, pisau okulasi/cutter, gergaji, parang, kertas plano, spidol, krayon dan lain-lain.

Waktu

45 Menit.

Langkah-Langkah Kerja

1. Pemandu memberikan pengantar tentang penggerek batang dan penggerek cabang tentang topic ini, sesuai dengan tujuan pembelajaran.
2. Pemandu kemudian mengajak kepada masing-masing kelompok untuk ke kebun mencari pohon kakao yang terserang oleh penggerek batang.
3. Setelah mendapatkan pohon kakao yang dicari dan ditemukan hama penggerek batang ini dipersilahkan kepada masing-masing kelompok untuk mengamati lebih teliti dengan menggunakan loupe (kaca pembesar) dan mencatat ciri-ciri yang dapat dilihatnya.
4. Peserta dipersilahkan untuk mengambil batang tanaman yang terserang hama ini untuk dapat dilakukan penyayatan atau pemotongan dan pembelahan lebih lanjut di ruang belajar.
5. Setelah semua kelompok kembali ke ruang belajar, masing-masing kelompok dipersilahkan untuk menjawab pertanyaan diskusi sebagai berikut:

Pertanyaan Diskusi

- a. Apa yang terjadi pada pohon kakao yang terserang hama penggerek batang ini? Apa kerugian yang ditimbulkannya, beri penjelasan.
- b. Coba gambarkan alur bekas gerekan pada batang kakao yang telah dibelah dan apakah batang masih mampu untuk berkembang? Jelaskan.
- c. Apakah hama Penggerek Batang ini menyerang pada semua stadia (fase) umur tanaman kakao di lapangan? Jelaskan.
- d. Bila di kebun kakao ditemukan batang tanaman kakao terserang hama ini, tindakan apa yang perlu dilakukan? Jelaskan.
- e. Apakah Anda menemukan gerekan hama ini di cabang-cabang tanaman kakao? Samakah dengan ciri-ciri hama penggerek batang? Coba sebutkan ciri-cirinya.
- f. Apa kesimpulan dari kegiatan ini?

6. Setelah semua kelompok selesai menjawab bahan diskusi maka dipersilahkan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas.
7. Setelah semua mempresentasikan di depan, ajak diskusi ke arah kesimpulan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Pemandu melanjutkan ke sesi berikutnya.



(20.a) Ulat penggerek batang keluar dari sarangnya meninggalkan kotoran disepanjang bekas jalur gerakannya. (20.b) Lubang bekas gerekkan pada batang pohon kakao yang terjangkit hama penggerek batang.

Sesi 2

Musuh Alami Hama Tanaman Kakao

Sub Topik: Pemanfaatan Semut Hitam

Semut hitam (*Dolichoderus thoracicus*) adalah salah satu predator yang sangat efektif untuk melawan hama kakao seperti PBK dan Helopeltis. Populasi semut yang berlimpah menutupi buah akan dapat menekan serangan hama PBK. Untuk mengembangkan semut hitam tidaklah mudah, karena faktor lingkungan sangat mempengaruhi. Semut akan senang tinggal ditempat-tempat yang terlindung, sehingga dibutuhkan sarang berupa kumpulan pelepah kelapa sebagai media perkembang biakan. Disamping itu juga, semut hitam membutuhkan makanan berupa cairan yang manis (mengandung glukosa), biasanya hewan kutu putih (*mealybugs*) memproduksi cairan ini, sehingga jika kutu putih ini bisa bersamaan berada dipohon kakao maka perkembangan semut hitam akan semakin terpacu.

Tujuan

Agar peserta dapat mengetahui peran dan fungsi Semut Hitam (*Delichoderus thoracychus*) sebagai musuh alami pada tanaman kakao. Disamping peserta belajar dapat memperbanyak di ekosistem kakao yang dimilikinya.

Alat dan Bahan

Gunting tangan, gergaji, bambu, parang, tali raffia, gula putih/gula merah, terasi, kertas plano, spidol, krayon dan lain lain).

Waktu

45 Menit.

Langkah-Langkah Kerja

1. Pemandu memberikan pengantar tentang musuh alami Semut Hitam sesuai dengan tujuan pembelajaran .
2. Pemandu mempersilahkan kepada masing-masing kelompok untuk mengambil alat dan bahan yang dibutuhkan seperti: tali rafia, gunting, bambu, daun kelapa kering, gula dll untuk dibawa ke kebun kakao yang memiliki populasi semut hitam cukup banyak.
3. Peserta dari masing-masing kelompok menyiapkan bambu dengan panjang 40 cm atau satu ruas kemudian diisi dengan gula dan daun kelapa kering atau daun kakao kering. Gula merah dapat diganti dengan terasi sebagai umpan penarik bagi semut hitam.
4. Peserta mencari pohon kakao yang sudah dihuni oleh semut hitam, amati secara teliti semut hitam tersebut kemudian lekatkanlah bambu yang telah diisi daun kelapa tersebut dengan cara mengikatnya disalah satu cabang. Berilah tanda dengan tali raffia berwarna untuk mempermudah saat pengamatan nantinya.
5. Setelah semua kelompok menyiapkan sarang tersebut, pemandu mengajak seluruh kelompok untuk kembali ke ruang belajar dan menjawab pertanyaan diskusi seperti tercantum pada kotak pertanyaan diskusi.
6. Setelah semua kelompok selesai menjawab bahan diskusi maka dipersilahkan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas.
7. Setelah semua mempresentasikan di depan, ajak diskusi ke arah kesimpulan sesuai dengan tujuan pembelajaran.
8. Pemandu kemudian mengajak peserta untuk melakukan review/refleksi bersama yang dipandu oleh pemandu, kemudian melakukan tindakan pengendalian di lahan Perlakuan PsPSP. Namun jika tidak ada hal yang perlu ditindaklanjuti di lahan tersebut, maka pemandu meminta kepada salah satu peserta untuk memimpin doa bersama dan kegiatan dapat dibubarkan.

Pertanyaan Diskusi

- a. Apakah manfaat jika di kebun kakao dikembangbiakkan semut hitam ?
- b. Apakah ada cara yang paling mudah untuk memindahkan semut hitam dari suatu tempat ke kebun kakao kita ? Beri penjelasan!
- c. Bagaimana cara melihat apakah perkembangbiakan semut hitam sudah terjadi atau belum ? Jelaskan!
- d. Jika dikebun kakao banyak ditemukan semut hitam apakah serangan hama PBK masih tinggi atau bagaimana ? Beri penjelasan!
- e. Apakah ada cara lain agar semut hitam mampu berkembang dengan cepat di kebun kakao ? Beri penjelasan!
- f. Apakah ada jenis semut lain yang dapat diperankan sebagai musuh alami dalam menjaga kebun kakao kita? Beri contohnya.
- g. Apa kesimpulan dari kegiatan ini ?



22.a

(22.a) Koloni semut hitam pada buah kakao muda.

Sessi 3

Penyakit Utama Tanaman Kakao

Sub Topik: Penyakit Busuk Buah

Penyakit busuk buah atau dalam bahasa latin *Phytophthora palmivora* Butl. adalah penyakit yang disebabkan oleh jamur *Phytophthora palmivora*. Jamur ini berukuran sangat kecil dan penyebarannya melalui angin. Gejalanya mudah terlihat. Buah yang terinfeksi menunjukkan gejala terjadinya pembusukan disertai bercak coklat kehitaman dengan batas yang tegas. Serangan biasanya dimulai dari ujung atau pangkal buah. Perkembangan bercak coklat cukup cepat, sehingga dalam waktu beberapa hari seluruh permukaan buah menjadi busuk, basah dan berwarna coklat kehitaman. Pada kondisi lembab pada permukaan buah akan muncul serbuk berwarna putih, serbuk ini adalah spora P.palmivora yang sering kali bercampur dengan jamur sekunder (jamur lain).

Tujuan

Agar peserta dapat mengetahui jenis penyakit yang diakibatkan oleh jamur *Phytophthora palmivora* dan cara mengendalikannya.

Alat dan Bahan

Loupe, gunting panen, pisau okulasi/cutter, kertas plano, spidol, krayon dan lain-lain.

Waktu

45 Menit.

Langkah-Langkah Kerja

1. Pemandu memberikan pengantar tentang penyakit busuk buah sesuai dengan tujuan pembelajaran.
2. Pemandu kemudian mengajak kepada masing-masing kelompok untuk ke kebun mencari buah-buah kakao yang terserang penyakit busuk buah.
3. Setelah ditemukan objek sasaran dipersilahkan kepada masing-masing kelompok untuk mengamati dan mencatat gejala serangan. Khusus untuk buah yang terserang berat dipersilahkan untuk membelahnya dan mencatat bagaimana kondisi bijinya.
4. Setelah semua kelompok telah mendapatkan semua objek yang dicari, dipersilahkan untuk membawa beberapa buah terserang untuk dibawa ke ruang belajar.
5. Setelah semua sampai di ruang belajar, pemandu mempersilahkan kepada masing-masing kelompok untuk dapat mendiskusikan lebih lanjut dengan membahas bagian pertanyaan dan diskusi.

Pertanyaan Diskusi

- a. Coba gambarkan gejala buah kakao yang terserang penyakit busuk buah.
- b. Mengapa serangan penyakit busuk buah ini cukup banyak ditemukan pada kebun kakao yang ada ini. Beri alasan-alasannya.
- c. Apa usaha-usaha yang dapat dilakukan agar kebun kakao kita tidak banyak diserang oleh penyakit ini. Beri contoh-contoh tindakan yang diperlukan.
- d. Bila dijumpai serangan busuk buah di kebun kakao cukup besar, apa tindakan yang perlu dilakukan? Beri penjelasan.
- e. Apa yang dapat disimpulkan dari kegiatan ini?

6. Setelah semua kelompok selesai menjawab bahan diskusi maka dipersilahkan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas.
7. Setelah semua mempresentasikan di depan, ajak diskusi ke arah kesimpulan sesuai dengan tujuan pembelajaran.
8. Pemandu kemudian mengajak seluruh peserta untuk melanjutkan ke sesi berikutnya.



(24.a) Busuk buah pada buah kakao muda. **(24.b)** Buah-buah kakao yang telah terjangkit busuk buah total.

Sub Topik: Penyakit Kanker Batang

Diagnosis penyakit ini dapat dilakukan dengan cara melihat gejala khusus pada kulit batang. Kulit batang tampak adanya warna gelap atau kehitaman dan agak berlekuk. Pada bercak hitam ini sering ditemukan cairan kemerahan yang lama kelamaan menjadi seperti lapisan karat. Apabila kulit batang yang terserang dikupas akan terlihat lapisan di bawahnya membusuk dan berwarna merah anggur. Penyakit ini disebabkan jamur *Phytophthora palmivora*. Jamur ini berukuran sangat kecil dan bibitnya menyebar melalui angin. Penyebaran penyakit kanker batang berkaitan erat dengan penyakit busuk buah. Buah kakao yang busuk jika tidak dipetik akan berkembang ke tangkai buah. Dari tangkai buah inilah patogen menjangar dan menginfeksi batang dan akhirnya terjadi kanker batang. Batang yang diserang biasanya batang pokok walaupun tidak menutupi kemungkinan cabang yang besar juga bisa terinfeksi. Penyakit mudah berkembang pada kebun yang lembab dengan curah hujan tinggi atau daerah yang sering tergenang air sampai berhari-hari.

Tujuan

Agar peserta dapat mengidentifikasi gejala dan trampil dalam melakukan pengendalian penyakit kanker batang.

Alat dan Bahan

Gunting pangkas, gunting tarik, parang, kunyit, kertas plano, spidol, krayon dan lain-lain.

Waktu

45 Menit.

Langkah-Langkah Kerja

1. Berikan pengantar secara singkat mengenai penyakit kanker batang
2. Bagi peserta menjadi 5 kelompok kecil atau gunakan kelompok yang sudah ada sebelumnya dan masing-masing kelompok mendapatkan tugas sebagai berikut:
 - Masing masing kelompok mencari pohon dimana terserang penyakit kanker batang, dan amati tanda tandanya.
 - Diskusikan dengan kelompok penyebabnya dan upaya pengendalian yang dapat dilakukan.
 - Lakukan tindakan pengendalian berdasarkan petunjuk teknis pada pohon yang terserang penyakit tersebut dengan cara mengupas bagian batang yang terserang, kemudian olesi dengan kunyit atau bahan lain yang dapat mengendalikan penyakit tersebut.
3. Semua peserta kembali ke tempat pelatihan dan menuangkan hasil diskusi kelompok pada flip chart dengan pertanyaan sebagai berikut:
 - Sebutkan gejala/tanda tanda serangan penyakit kanker batang?
 - Apa penyebab terjadinya penyakit kanker batang pada tanaman?
 - Apa akibat yang ditimbulkan dari penyakit tersebut?
 - Apa upaya pengendalian yang dapat dilakukan untuk mengendalikan ataupun mengantisipasi penyakit kanker batang? Jelaskan.
4. Pemandu meminta perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.
5. Bahas hasil presentasi kelompok utamanya point point penting dalam pembahasan ini.
6. Berikan kesimpulan sesi ini dan diskusikan bagaimana rencana tindak lanjut penerapan di kebun masing-masing peserta.



(26.a) Ciri penyakit kanker batang pada tanaman kakao yang terinfeksi.

Sub Topik: Vascular Streak Dieback (VSD) - Penyakit Pembuluh Kayu

Penyakit VSD menular dari tanaman satu ke tanaman lainnya melalui spora yang diterbangkan oleh angin pada tengah malam. Spora tersebut sangat halus dan bertahan hidup hanya beberapa jam pada dini hari sampai matahari terbit dan udara menjadi kering. Hal ini mengindikasikan bahwa jamur tersebut tidak dapat menyebar jauh melalui spora biasanya hanya sejauh 10 hingga 20 meter, tetapi jika ada angin yang kencang, spora bisa terbawa sampai 182 m. VSD kurang berkembang pada musim hujan, dan disebarkan hanya dengan hyphae yang tumbuh didalam pohon yang terinfeksi. Diagnosis penyakit VSD di kebun dapat dilakukan dengan melihat gejala-gejala khusus yakni daun menguning dengan bercak-bercak berwarna hijau. Biasanya daun tersebut terletak pada seri daun kedua atau ketiga dari titik tumbuh. Daun-daun yang menguning akhirnya gugur sehingga tampak gejala ranting ompong. Pada bekas duduk daun terlihat 3 buah noktah berwarna coklat kehitaman. Bila ranting dibelah membujur terlihat garis-garis coklat pada jaringan xylem yang bermuara pada bekas duduk daun.

Tujuan

Agar peserta dapat mengidentifikasi gejala dan trampil dalam melakukan pengendalian penyakit pembuluh kayu secara tepat.

Alat dan Bahan

Gunting pangkas, gunting tarik, kertas plano, spidol, krayon dan lain-lain.

Waktu

45 Menit.

Langkah-Langkah Kerja

1. Berikan pengantar secara singkat mengenai penyakit kangker batang
2. Bagi peserta menjadi 5 kelompok kecil atau gunakan kelompok yang sudah ada sebelumnya dan masing-masing kelompok mendapatkan tugas sebagai berikut:
 - Masing-masing kelompok mencari pohon dimana terserang penyakit kangker batang, dan amati tanda tandanya.
 - Diskusikan dengan kelompok penyebabnya dan upaya pengendalian yang dapat dilakukan.
 - Lakukan tindakan pengendalian berdasarkan petunjuk teknis pada pohon yang terserang penyakit tersebut dengan cara mengupas bagian batang yang terserang, kemudian olesi dengan kunyit atau bahan lain yang dapat mengendalikan penyakit tersebut.
3. Semua peserta kembali ke tempat pelatihan dan menuangkan hasil diskusi kelompok pada flifchart dengan pertanyaan sebagai berikut:
 - Sebutkan gejala/tanda-tanda serangan penyakit kangker batang?
 - Apa penyebab terjadinya penyakit kangker batang pada tanaman?
 - Apa akibat yang ditimbulkan dari penyakit tersebut?
 - Apa upaya pengendalian yang dapat dilakukan untuk mengendalikan ataupun mengantisipasi penyakit kangker batang? Jelaskan.
4. Pemandu meminta perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.
5. Bahas hasil presentasi kelompok utamanya point-point penting dalam pembahasan ini.
6. Berikan kesimpulan sesi ini dan diskusikan bagaimana rencana tindak lanjut penerapan di kebun masing-masing peserta.



(28.a) Ciri penyakit VSD pada daun kakao.

Sub Topik: Penyakit Jamur Akar

Bagi para petani kakao, serangan penyakit ini mungkin tidak asing lagi. Penyakit yang sering disebut penyakit akar ini menyebabkan kematian pada tanaman kakao. Untuk itu dibutuhkan penanganan yang baik dengan mengetahui gejala serangan, bagaimana penyebaran penyakitnya dan cara pengendaliannya.

Tiga jenis penyakit akar yang menyerang tanaman kakao yaitu; penyakit akar merah, penyakit akar coklat dan penyakit akar putih. Secara fisik Gejala ketiga jenis penyakit akar ini adalah sama. Mula-mula daun menguning, layu dan akhirnya gugur, kemudian diikuti oleh kematian tanaman.

Tujuan

Agar peserta dapat mengidentifikasi gejala dan terampil dalam melakukan pengendalian penyakit Jamur Akar

Alat dan Bahan

Gunting pangkas, cangkul gunting tarik, kertas plano, spidol, krayon, loupe dan lain-lain.

Waktu

45 Menit.

Langkah-Langkah Kerja

1. Berikan pengantar secara singkat mengenai penyakit Jamur Akar
2. Bagi peserta menjadi 5 kelompok kecil atau gunakan kelompok yang sudah ada sebelumnya dan masing-masing kelompok mendapatkan tugas sebagai berikut:
 - Masing masing kelompok mencari pohon dimana terserang penyakit Jamur Akar, ambil bagian yang terserang yaitu daun dan akar dan amati tanda-tandanya termasuk di daun, akar dan kondisi fisik tanaman.
 - Diskusikan dengan kelompok penyebabnya dan upaya pengendalian yang dapat dilakukan.
 - Lakukan tindakan pengendalian berdasarkan petunjuk teknis pada pohon yang terserang penyakit tersebut dengan menggali akar pohon yang terserang, keluarkan semua akar yang terserang dan taburi dengan belerang. Biarkan bekas lubang tanaman terkena sinar matahari sampai dengan 6 bulan kemudian ditanami kembali dengan bibit baru.
3. Semua peserta kembali ke tempat pelatihan dan menuangkan hasil diskusi kelompok pada flifchart dengan pertanyaan sebagai berikut:
 - Sebutkan gejala/tanda-tanda serangan penyakit Jamur Akar?
 - Apa penyebab penyakit Jamur Akar?
 - Apa akibat yang ditimbulkan dari penyakit tersebut?
 - Apa upaya pengendalian yang dapat dilakukan untuk mengendalikan ataupun mengantisipasi penyakit Jamur Akar? Jelaskan.
4. Pemandu meminta perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya dan menunjukkan hasil pengamatan lapangan seperti jamur.
5. Bahas hasil presentasi kelompok utamanya point-point penting dalam pembahasan ini.
6. Berikan kesimpulan sesi ini dan diskusikan bagaimana rencana tindak lanjut penerapan di kebun masing-masing peserta.



(30.a) Pohon kakao yang mati terindikasi terjangkit jamur akar. Untuk mengetahui patogennya dengan tepat harus melalui pemeriksaan akar, penyakit akar ini merupakan salah satu penyakit utama yang menyerang tanaman kakao.

Sub Topik: Penyakit Jamur Upas

Penyakit Jamur upas (*pink disease*) banyak menyerang cabang-cabang yang sudah berkayu, terutama di daerah yang curah hujannya tinggi. Penyebab penyakit ini adalah jamur *Cortisium salmonicolor*. Jamur ini bersifat polipag, tanaman yang dapat diserang antara lain : kopi, karet, teh, kina. Tanaman teprosia atau kacang babi (bahasa Jawa), *Tephrosia candida* merupakan tanaman inang karena sangat peka terhadap jamur upas.

Jamur upas berkembang cepat pada kebun yang lembab, terutama bila pemangkasan pohon penayang atau kakao terlambat, apalagi jika musim hujan.

Tujuan

Agar peserta dapat mengetahui dan mengidentifikasi gejala dan penyebab penyakit jamur upas, serta memahami teknik pengendalian penyakit jamur upas.

Alat dan Bahan

Gunting pangkas, gunting tarik, parang, kertas plano, spidol, krayon.

Waktu

60 Menit.

Langkah-Langkah Kerja

1. Berikan pengantar secara singkat mengenai penyakit jamur upas
2. Bagi peserta menjadi 5 kelompok kecil atau gunakan kelompok yang sudah ada sebelumnya dan masing-masing kelompok mendapatkan tugas sebagai berikut :
 - Masing-masing kelompok mencari pohon dimana terserang penyakit jamur upas, ambil bagian yang terserang dan amati tanda-tanda atau gejalanya serta apa yang dampak yang diakibatkan oleh penyakit jamur upas tersebut.
 - Diskusikan dengan kelompok penyebabnya dan upaya pengendalian yang dapat dilakukan
 - Lakukan tindakan pengendalian berdasarkan petunjuk teknis pada pohon yang terserang, dengan jalan memangkas bagian tanaman yang terserang (jika sudah terserang pada fase cortisium dan nektator), serta dengan membersihkan miselium misalnya dengan meneruk cabang atau ranting yang terserang.
3. Semua peserta kembali ke tempat pelatihan dan menuangkan hasil diskusi kelompok pada flipchart dengan pertanyaan sebagai berikut :
 - Sebutkan gejala/tanda-tanda serangan penyakit jamur upas?
 - Apa penyebab penyakit jamur upas?
 - Apa akibat yang ditimbulkan dari penyakit jamur upas tersebut?
 - Apa upaya pengendalian yang dapat dilakukan untuk mengendalikan ataupun mengantisipasi penyakit jamur upas? Jelaskan.
4. Pemandu meminta perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya dan menunjukkan hasil pengamatan lapangan seperti jamur.
5. Bahas hasil presentasi kelompok utamanya point-point penting dalam pembahasan ini.
6. Berikan kesimpulan sesi ini dan diskusikan bagaimana rencana tindak lanjut penerapan di kebun masing-masing.



(32.a) Gejala sarang laba-laba ciri pada batang pohon kakao yang terjangkit penyakit jamur upas.



Penggerek Buah Kakao (PBK)

Hama Penggerek Buah Kakao (PBK) pada awalnya disebut juga dengan *Acrocercops cramerella* dan saat ini selalu disebut dengan *Conopomorpha cramerella*. Hama ini merupakan hama utama pada tanaman kakao di Asia Tenggara dan Indonesia. Pada perkebunan kakao di Indonesia, hama ini pada awalnya hanya ditemukan di beberapa tempat. Di Sumatera Utara, pada tahun 1979 pernah menyerang kebun kakao di Maroke, Kabupaten Langkat pada lahan seluar 400 hektar. Namun dengan cara eradikasi total, hama ini tidak menyebar ke daerah-daerah lain. Tahun 1980 dinyatakan bahwa Sumatera Utara telah terbebas dari ancaman serangan hama PBK ini. Di Jawa Tengah

demikian juga halnya. Hama yang menyerang pada perkebunan kakao dinyatakan telah bebas dikendalikan dengan cara eradikasi tanaman pada tahun 1989.

Perkembangan hama PBK selanjutnya muncul kembali di kebun kakao rakyat Sumatera Utara pada tahun 1993 di Desa Sei Sanggul Kecamatan Air Joman Kabupaten Asahan. Berbagai upaya untuk menanggulangi hama ini dengan cara eradikasi sudah tidak mungkin dilakukan, karena sudah menyebar pada beberapa perkebunan rakyat, bahkan perkebunan negara dan perkebunan swasta. Pada tahun 1995, hampir seluruh perkebunan kakao di Sumatera Utara sudah ditemukan serangan hama PBK ini dengan intensitas ringan sampai dengan berat. Adanya serangan hama ini membuat beberapa perkebunan besar mulai mengalihkan lahan kakao menjadi perkebunan kelapa sawit.

lubang dan jalur masuk larva PBK

lubang dan jalur masuk larva PBK.

Setelah masuk larva kemudian merusak plasenta buah yang mengakibatkan biji kakao menjadi dempet. Larva akan berada dalam buah selama 14-18 hari kemudian ia keluar dan membentuk kepompong.

Sentra perkebunan kakao di Indonesia seperti di Sulawesi dilaporkan bahwa sejak tahun 1995 hama PBK ini mulai ditemukan. Di Sulawesi Tenggara, pertama sekali ditemukan di Desa Ranumentaa Kecamatan Watubangga Kabupaten Kolaka pada Agustus 1995. Sedang di Sulawesi Selatan dilaporkan pertama kali pada bulan Oktober 1995 di Dusun Saile Desa Lewolu Kecamatan Burau Kabupaten Luwu Utara.

Nilai Ekonomis Hama Penggerek Buah Kakao

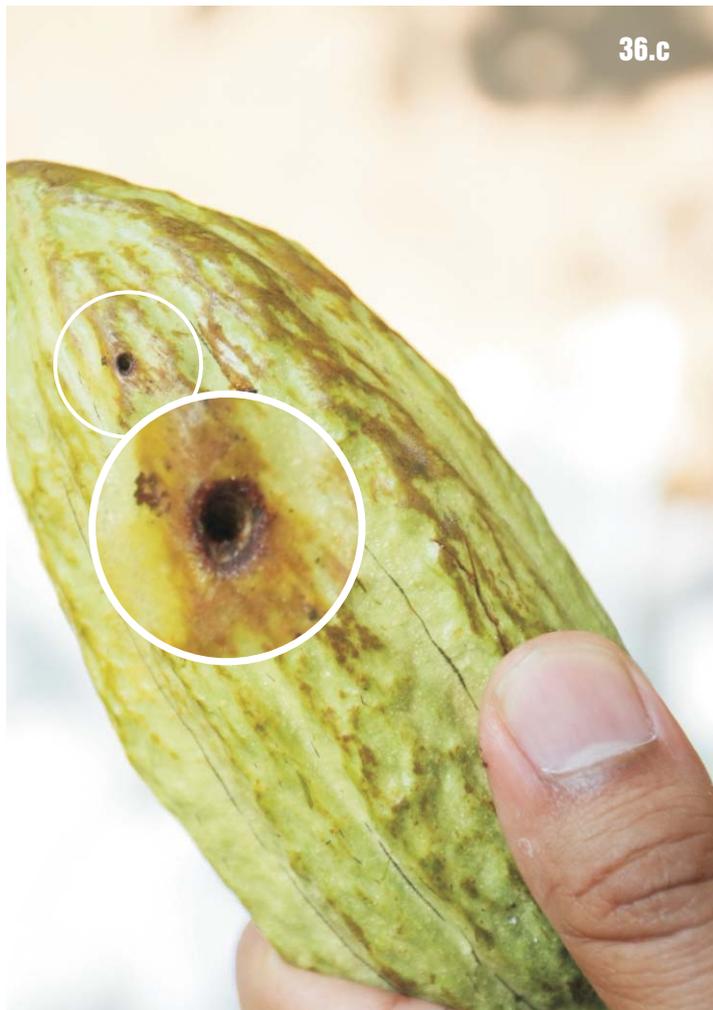
Hama PBK ada di lapangan sepanjang tahun. Populasinya mengikuti pola pembuahan kakao. Buah-buah yang diserang adalah buah-buah besar yang panjangnya lebih dari 8 cm. Bahkan ditemukan juga pada buah-buah yang berukuran lebih pendek. Semakin banyak buah-buah yang berukuran panjang lebih dari 8 cm tersedia di lapangan, atau pada musim buah besar maka tingkat serangan hama ini lebih ringan. Sedang pada populasi buah kecil (musim terek) tingkat serangan akan lebih berat.

Kerusakan buah kakao akibat serangan hama PBK ini terjadi pada buah-buah muda sampai buah-buah tua bahkan pada buah siap panen. Pada buah-buah yang terserang terjadi perubahan warna kulit buah sesuai dengan perkembangan buah dan kerusakan yang ditimbulkan oleh larva atau ulat PBK. Serangan hama ini dapat menyebabkan kerusakan biji. Bakal biji akan mati atau terhenti perkembangannya. Adanya serangan berat hama ini dapat menurunkan produksi sampai 80%.

Mengingat pentingnya hama PBK dan besarnya kerugian yang ditimbulkan, maka strategi untuk mengendalikan hama ini secara ekonomis dan mampu diadopsi oleh petani pekebun perlu dicari dan diupayakan. Strategi pengendalian dengan konsep PHT (Pengendalian Hama Terpadu) merupakan strategi yang tepat sampai saat ini. Penerapan PsPSP (Panen sering, Pemangkasan, Sanitasi dan Pemupukan) yang paling mudah dan murah bagi petani kakao dan dilakukan secara hamparan akan mampu menekan perkembangan hama ini. Bahkan dengan menerapkan model sambung samping dengan klon lokal terpilih untuk merehabilitasi tanaman tua dapat diterapkan.

serangan berat hama ini dapat menurunkan produksi sampai 80%





(36.a) Larva PBK menggerek keluar dari buah kakao yang terserang hama. (36.b) Imago PBK beristirahat pada siang hari berlindung dari sinar matahari di balik dahan datar. (36.c) Lubang bekas gerakan larva PBK pada buah kakao muda.

Siklus Hidup Hama Penggerek Buah Kakao

Penggerek buah kakao (PBK) dalam bahasa latinnya disebut *Conopomorpha cramerella*. Famili Gracillariidae, Ordo Lepidoptera.

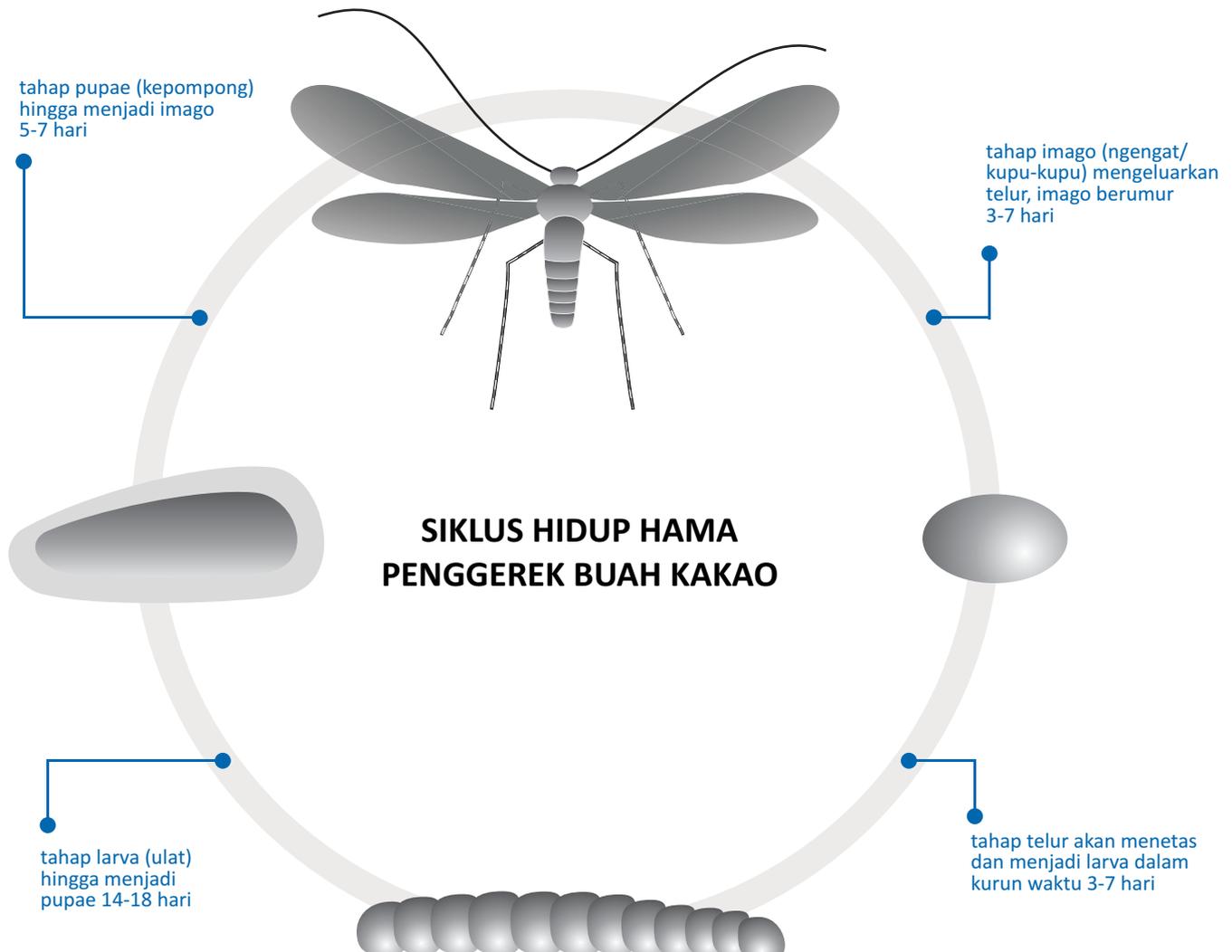
Hama kakao ini sangat merugikan karena serangannya dapat merusak hampir semua hasil. Penggerek buah kakao dapat menyerang buah sekecil 3 cm, tetapi umumnya lebih menyukai buah yang berukuran diatas 8 cm. Ulat (larvanya) merusak dengan cara menggerek buah, menembus kulit buah, dan menggerek daging buah dan saluran ke biji (plasenta).

Buah kakao yang terserang akan lebih awal menjadi berwarna kuning, dan jika digoyang tidak berbunyi. Buah terserang biasanya lebih berat dari pada yang sehat. Biji-bijinya saling

melengket, berwarna kehitaman serta ukuran biji menjadi lebih kecil dan kempis.

Telur hama PBK berwarna jingga, agak pipih dan berbentuk oval, diletakkan satu persatu pada permukaan kulit buah kakao. Umumnya jika buah-buah yang mempunyai tipe kulit tidak mulus lebih disukai dibanding dengan buah-buah yang berkulit mulus dan mengkilat. Panjang telur tidak sampai 0.5 mm. Sedang umur (stadia) telur hanya 6-7 hari lamanya.

Larva (ulat) berwarna putih kekuningan atau hijau muda. Larva yang baru keluar (menetas) dari telur berwarna kekuningan dengan ukuran cukup kecil 1 mm, sedang panjang larva dewasa sekitar 11 mm. Larva yang baru menetas





langsung menggerek dan melubangi kulit buah kakao melalui dasar telur. Umur (stadia) larva di dalam buah kakao berkisar 15-18 hari.

Ulat yang siap untuk berkepompong akan segera keluar dari buah-buah yang ada, baik pada buah yang masih dalam keadaan hijau (mentah) dan juga buah-buah yang sudah tua atau menjelang masa panen. Larva yang keluar dari buah-buah yang ada akan segera menggantung dengan menggunakan benang yang keluar dari bagian tubuhnya. Larva akan bergantung dan turun secara tegak lurus ke bawah selama beberapa lama untuk mencari tempat yang paling sesuai untuk berkepompong.

Pada malam hari antara jam 21.00 - 01.00, ulat-ulat ini melakukan kegiatan keluar dari buah untuk melakukan proses perkepomongan. Tempat-tempat yang dicari untuk melakukan proses perkepomongan meliputi pada bagian kulit buah tepat dibawah tempat keluarnya larva dari buah-buah sebelah atasnya, daun-daun yang masih segar yang biasanya berada dibawah tempat keluarnya larva, sedang jika tidak ada penghalang saat larva-larva keluar dan turun dari buah-buah, maka larva akan lebih suka berkepompong pada serasah (daun kering) yang bertebaran di bawah pohon.

Larva akan segera mencari tempat yang sesuai untuk berkepompong, baik pada bagian atas serasah dan juga bagian bawah serasah. Namun lebih dominan pada bagian atas serasah. Larva yang biasanya terjebak saat pemanenan buah-buah tua, akan segera keluar dari kulit-kulit buah dan juga melakukan proses perkepomongan.

(38.a) Pupa atau kepompong PBK yang telah kosong yang telah ditinggalkan oleh imago, pupa seringkali bersarang pada daun-daun yang gugur di kebun, penerapan P3S yang tepat dapat memutus alur hidup PBK. (38.b) Larva PBK memakan plasenta biji kakao untuk pertumbuhannya yang kemudian akan menjadi imago dan berkembang biak.

Proses perkepomongan larva-larva yang terjebak ini akan berada pada bagian atas tumpukan kulit-kulit buah. Jika dibagian atas tumpukan kulit-kulit buah diletakkan daun kakao baik basah ataupun kering (serasah), maka pada hari pertama sampai keempat akan dipilih menjadi tempat larva-larva untuk berkepompong. Jika larva terbawa ke bagian biji atau plasenta buah, maka larva-larva akan berkepompong pada tempat-tempat dimana diletakkan biji-biji tersebut nantinya. Jika biji-biji difermentasikan pada karung atau pada keranjang atau tempat lainnya, maka larva akan melakukan proses perkepomongan di tempat tersebut.

Kepompong (pupa) PBK ini pada awalnya berwarna putih mengkilat. Selang beberapa hari kemudian, akan berubah menjadi warna coklat. Bentuk kepompong (kokon) oval dengan warna coklat dan panjangnya 11-15 mm. Stadia kepompong ini berlangsung selama 6-8 hari. Proses perkepomongan (penenunan) biasanya memerlukan waktu 20 sampai 30 menit. Pada saat larva menemukan tempat yang paling sesuai menurutnya, maka larva akan segera mengeluarkan semacam cairan dari mulutnya dengan menjalin lapisan tipis pada permukaan

39.a



tempat tersebut. Setelah usai menjalin lapisan yang diperkirakan cukup untuk membungkus tubuhnya, larva berhenti sejenak dan kemudian mencungkil bagian ujung jalinan kepompong yang sudah ada dan larva masuk ke dalamnya. Larva akan berbalik arah dan menutup bagian lubang tempat masuknya tadi. Larva kemudian berdiam diri di dalam kepompong yang sudah siap dibuatnya sampai menetas menjadi imago.

Ngengat (kupu-kupu) berwarna coklat muda sampai coklat tua. Panjang kupu-kupu PBK berukuran 7 mm dengan bentangan sayap 12 mm. Ciri khas dari kupu-kupu ini adalah pada keempat sayapnya terdapat garis zig-zag berwarna putih dan berakhir dengan bercak berwarna kuning orange pada ujungnya. Antena dari kupu-kupu ini lebih panjang dari sayap dan pada posisi istirahat selalu dilipat kebelakang sepanjang tubuhnya. Kupu-kupu PBK aktif pada malam hari dan kemampuan terbangnya mencapai 40 meter. Kupu-kupu akan mulai bertelur pada umur 3-7 hari. Kupu-kupu PBK betina mampu menghasilkan telur 50-100 butir selama masa hidupnya. Sedang masa stadium kupu-kupu berlangsung selama 1 minggu selama pemeliharaan di lapangan.

Kupu-kupu PBK pada siang hari akan beristirahat pada tempat yang teduh dan lembab dari pohon kakao yang ada. Kupu-kupu akan berada pada bagian bawah cabang kakao yang horizontal (datar), khususnya pada cabang-cabang yang masih berukuran sebesar jempol kaki sampai sebesar lengan atau berdiameter 5 s/d 15 cm. Posisi tubuh kupu-kupu atau ngengat selalu melintang berlawanan dengan posisi cabang dimana dia berlindung atau beristirahat.

Kupu-kupu PBK betina mampu menghasilkan telur 50-100 butir selama masa hidupnya (3-7 hari)

(39.a) Buah kakao berwarna kekuningan tidak merata sebagai ciri terkena serangan hama PBK.

Gejala Serangan dan Kerusakannya

- a. Pada buah muda: Seperti terlihat pada gambar bahwa buah-buah muda yang terserang PBK terlihat bercak berwarna kuning. Jika buah-buah menunjukkan gejala seperti itu dilakukan pembelahan, kulit buah dan tempat masuknya larva serta saluran (plasenta) biji tempat larva mengambil makanan terlihat berwarna coklat akibat serangan larva. Sedang daging buah masih tetap berwarna putih. Sedang pada serangan berat, bagian dalam buah berwarna coklat kehitaman.
- b. Pada buah dewasa: Buah muda yang terserang PBK masih dapat berkembang menjadi buah dewasa, pada permukaan kulit luar buah terdapat bercak besar berwarna kuning, sedang bagian lainnya tetap berwarna hijau atau merah tergantung tipe buah kakao yang ada. Jika ditelusuri jalur-jalur gerakan dengan membelah buah tersebut akan dapat dilihat dengan jelas. Pertumbuhan biji terganggu, dan biji satu dengan lainnya melengket.
- c. Pada buah masak: Pada buah masak gejala serangan yang terlihat pada kulit luar buah masak secara visual dengan adanya bercak kuning. Jika buah tersebut dipetik maka akan terasa lebih berat dan apabila diguncang tidak akan terdengar bunyi ketukan biji-biji dengan dinding kulit buah. Hal ini terjadi karena pada biji-biji yang rusak terbentuk lendir yang dapat memenuhi ruangan dalam buah, sedangkan biji-biji kakao menjadi rusak dan melekat satu dengan yang lainnya. Karena lendir inilah maka buah yang ada tersebut menjadi lebih berat dan tidak terdengar ketukan bila diguncang. Jika buah tersebut dibelah maka daging buah berwarna coklat kehitaman sampai hitam, biji saling menempel dan jika dikeringkan biji-biji akan berkeriput. Tingkat serangan dan intensitas kerusakan biji-biji kakao akibat serangan hama PBK ini sangat ditentukan pada stadi buah yang terserang dan juga jumlah larva yang merusak di dalam buah tersebut. Pada



musim buah kecil (terek) sering ditemukan dalam satu buah dengan beberapa larva yang merusak. Penulis pernah menemukan sampai 11 larva untuk 1 buah terserang.

- d. Mutu biji kakao terserang PBK: Biji-biji kakao yang terserang hama PBK saat dikeringkan menjadi keriput dan saling lengket antara biji yang satu dengan yang lainnya. Akibat adanya serangan hama ini menjadikan pekerjaan tambahan untuk memisahkan biji-biji tersebut. Hal ini dilakukan karena saat penilaian mutu biji di tingkat eksportir (pembeli) jika biji-biji lengket tidak dipisahkan maka akan dinilai sebagai sampah. Akibat adanya serangan PBK juga menjadikan kulit atau cangkang/kulit ari biji kakao kering menjadi lebih tebal, ukuran biji dan isinya sering kurang bernas. Untuk melakukan tindakan agar biji-biji kakao tidak saling melengket satu dengan lainnya, petani sering melakukan pemisahan saat setelah fermentasi biji-biji kakao. Hal ini dapat dilakukan lebih mudah dibanding saat biji

**(41.a) Biji dempet akibat serangan hama PBK.
(41.b) Biji kakao dengan kualitas baik.**

baru dibelah ataupun saat biji sudah mengering.

Adanya serangan PBK ini juga menjadikan mutu biji kakao menjadi menurun. Hal ini terjadi karena biji-biji kakao terserang PBK akan lebih ringan bobotnya dibanding dengan biji kakao kering yang sehat. Adanya penurunan bobot ini menjadikan jumlah biji dalam 100 gram biji kering (bean-count) menjadi lebih banyak jumlahnya. Sementara dalam SNI Mutu Biji Kakao ataupun standar umum yang sering dijadikan patokan untuk penjualan biji kakao disebutkan bahwa batas minimal jumlah biji adalah 150, dengan kata lain dalam 100 gram biji kakao kering yang sudah memenuhi standar minimal sebanyak 150 biji.

Kepik Penghisap Buah Kakao (*Helopeltis Sp.*)

Ciri Morfologi

- Telur berwarna putih berbentuk lonjong, diletakkan pada tangkai buah, jaringan kulit buah, tangkai daun muda, atau ranting. Lama periode telur 6 - 7 hari.
- Nimfa *Helopeltis sp.* bentuknya seperti serangga dewasa tetapi tidak bersayap, lama periode nimfa 10 - 11 hari.
- Helopeltis sp* dewasa (imago) pada bagian tengah tubuhnya berwarna jingga dan bagian belakang berwarna hitam atau kehijau-hijauan dengan garis putih. Pada bagian tengah tubuh terdapat embelan tengah lurus berbentuk jarum pentul, sayap dua pasang, tipis dan tembus pandang. Serangga betina dewasa selama hidupnya dapat meletakkan telurnya hingga 200 butir. Perkembangan dari telur hingga menjadi dewasa memerlukan waktu 21 - 24 hari.

Gejala Serangan dan Kerusakan

Helopeltis sp. muda (nimfa) dan dewasa (imago) menyerang kakao dengan cara menusuk dan menghisap cairan sel. Akibatnya timbul bercak-bercak cekung berwarna coklat kehitaman. Serangan pada buah muda dapat menimbulkan kematian, atau berkembang terus tetapi permukaan buah menjadi retak dan bentuknya tidak normal, sehingga menyebabkan layu dan

mati. Pada serangan berat, daun-daun gugur dan ranting mengeras.

Serangan hama ini dapat menurunkan produksi sebesar 50 - 60 %, dan serangan yang berulang setiap tahun dapat menimbulkan kerugian sangat besar karena tanaman tidak sempat tumbuh normal.

Tanaman Inang

Kakao (*T. Cacao*), Teh (*Camellia sinensis*), Kina (*Cinchona sp.*), Kapok (*Ceiba pentandra*), Kayu manis (*Cinnamomum burmanni*), Rambutan (*N. Lappaceum*), dan *Tephrosia spp.*

Pengendalian

- Melakukan pemangkasan.
- Penyemprotan dengan menggunakan pestisida. Penyemprotan yang paling efektif yaitu jam 18.00 - 22.00 karena pada saat itu gerakan *Helopeltis sp* telah lamban atau diam sama sekali.
- Pengendalian secara biologis dengan menggunakan semut hitam (*Dolichoderus thoracicus*). Semut hitam yang aktivitasnya pada buah karena adanya kutu putih akan mengganggu *Helopeltis sp.* dan *Beauveria bassiana* (jamur entomopatogen).



42.a

**S e r a n g g a
h e l o p e l t i s
p a d a
b u a h
k a k a o
y a n g
t e r i n f e k s i
h a m a
t e r s e b u t.**

Penggerek Batang dan Cabang

Squamura sp.

Penggerek batang (*Squamura sp.*) adalah hama utama pada tanaman kakao yang menyerang pada batang atau cabang dengan cara menggerek batang kakao sampai ke jaringan pengangkut.

Siklus Hidup dan Morfologinya

- Telur hama ini berwarna kuning kemerahan, berukuran 1 mm dan lebar 0,5 mm lama hidup telur 9-10 hari;
- Larva berwarna cerah seperti ungu sawo matang dengan panjang 2 - 5 cm. Lama hidup larva 171 - 180 hari;
- Pupa terbentuk di dalam liang gergakan, panjang pupa 16 - 38 mm, dan lebar 5 - 9 mm dengan warna coklat tua pada bagian tubuh atau kepala, dan pada bagian ekor dan perut berwarna coklat muda;
- Imago membutuhkan 11 - 20 hari untuk terbentuk sempurna dari fase sebelumnya (pupa). Imago berupa kupu-kupu dengan sayap depan berbintik-bintik tebal berwarna hitam dengan dasar putih tembus pandang. Panjang tubuhnya 20 - 21 mm. Dan dapat menghasilkan telur 340 - 970 butir. Lama hidup mulai dari telur sampai imago sekitar 202 - 225 hari atau 6,7 - 7,5 bulan (MHP & Murdin, 1999).

Gejala dan Dampak Serangan

Ulat (larva) hama ini merusak bagian batang/cabang dengan menggerek menuju empelur (xylem) batang/cabang. Selanjutnya gerakan membelok ke atas. Panjang liang gergakan 40 - 50 cm. Pada permukaan lubang yang baru digerek sering terdapat campuran kotoran dengan serpihan jaring. Akibat gergakan ulat, bagian tanaman di atas lubang gergakan akan merana, layu, kering dan mati. Bila tanaman yang diserang masih kecil atau tanaman yang belum menghasilkan maka menimbulkan kerugian yang cukup besar.

Pengendalian

- Secara mekanik, yaitu dengan memotong cabang yang digerek, jarak pemotongan sekitar 10 cm ke arah pangkal yang diukur dari lubang gergakan.
- Menggunakan detergen untuk memancing keluar, kemudian ulat dimatikan.
- Secara biologis, dengan menggunakan cendawan *Beuveria bassiana* dan nematoda *Steinernema carpocapsae*.

(43.a) Ulat *squamura* diambil dari batang yang terinfeksi hama ini.





(44.a) Ulat squamura penggerak ke dalam batang pohon kakao dan meninggalkan kotoran disekitar lubang gerakan dan juga pada kulit batang tempat dimana ia menggerak.

Zeuzera coffeae

Selain menyerang kakao juga menyerang tanaman lain diperkirakan ada 30 spesies tanaman, tapi lebih banyak menyerang tanaman kakao dan kopi. Namun diawal identifikasi hama lebih banyak menyerang kopi, selain itu juga menyerang jeruk, kakao, teh, kapuk, pohon-pohon hutan seperti kayu jati, mahony, cendana dan pohon-pohon liar.

Ciri Morfologi

- Telur biasanya diletakkan satu per satu di celah-celah kulit kayu.
- Larva berwarna kuning kemerah-merahan dengan kepala hitam dan ditubuh larva terdapat bintik-bintik hitam yang tebal yang berpasangan pada ruas tubuh larva, mempunyai panjang 4,4 cm 5 cm, dengan panjang lubang gergakan hingga 30 cm.
- Pupa mempunyai stadium berkisar 3 5 minggu. Pupa terbentuk di dalam lubang gergakan, menjelang menjadi imago, exuvium pupa menjulur di lubang gergakan.

- Imago mempunyai panjang 25 mm, berwarna putih dengan bintik-bintik hitam pada sayap, abdomen berwarna kelabu, panjang sayap 5 cm dan jantan 4 cm, dan merupakan serangga nocturnal.

Gejala dan Dampak Serangan

Pada lubang gergakan terdapat kumpulan kotoran sisa gergakan bercampur kotoran larva di mulut lubang gergakan dan kadang kotoran-kotoran sisa gergakan dan larva jatuh ke permukaan tanah.

Pengendalian

- Secara mekanik, yaitu dengan memotong cabang yang digerek, jarak pemotongan sekitar 10 cm ke arah pangkal yang diukur dari lubang gergakan, kemudian Ulat (larva) dimatikan.
- Secara biologis, dengan menggunakan cendawan *Beuveria Bassiana* dan nematoda *Steinernema Carpocapsae*.
- Secara kimiawi, yaitu dengan penyemprotan insektisida.



45.a

Glenia celia

Siklus Hidup dan Ciri Morfologi

- Telur diletakkan satu per satu dalam kulit bagian kambium pohon kakao yang dibuat oleh betina. Lama hidupnya 7-9 hari.
- Larva berwarna kekuning-kuningan atau kuning terang dan membuat terowongan yang bentuknya tidak teratur. Ulat (larva) membuat ruangan dari atas ke bawah dengan lama hidup 69 - 81 hari.
- Pembentukan Pupa terjadi didalam lubang gerakan. Pupa membutuhkan waktu menjadi imago berkisar 19-21 hari.
- Imago akan memakan kulit pucuk dan kulit muda dan aktif terbang di siang hari, berwarna hitam dan bintik hitam pada elitranya (sayap), lama hidup imago 62 - 110 hari. Siklus hidup dari telur sampai imago 150-219 hari atau 5-7,3 bulan.

Gejala dan Dampak Serangan

Ulat (larva) *Glenia celia* menggerek batang/cabang juga menggerek batang pokok, terutama pangkal batang dan jaringan kambium dengan arah gerakan menyamping (horizontal). Juga terjadi serangan pada pangkal cabang utama. Pada kulit batang nampak kerusakan yang berbentuk cincin. Pada sekitar lubang dijumpai sisa-sisa gerakan yang strukturnya berserat dan berbuih.

Pengendalian

- Memotong cabang/batang yang terserang kemudian membunuh larva dan serangga dewasa (imago).
- Penggunaan insektisida secara teratur.

(45.a) Ulat zeuzera yang telah menggerek masuk dan bersarang serta merusak lapisan kayu pada pangkal percabangan. (46.a) Ulat glenia menggerek keluar dari batang kakao.



Musuh Alami Hama Tanaman Kakao

Berbagai jenis musuh alami yang ditemukan di ekosistem kakao cukup banyak. Mulai dari jenis yang mudah terlihat seperti semut, laba-laba, cocopet, cecak pohon, capung, lalat pemburu, belalang sembah dan lain-lain. Sementara yang jarang terlihat seperti parasitoid dan jamur patogen baik yang berperan menyerang telur, larva dan pupa serta imago PBK.

Pada tanaman kakao sering ditemukan berbagai jenis semut baik yang berada di bagian tanaman dan juga yang berada di bagian serasah dedaunan yang mengering. Semut yang berada di bagian tanaman dan telah diketahui berperan sebagai musuh alami PBK adalah semut hitam (*Delichoderus thoracicus*) dan semut rang-rang (*Oesophyla smaragdina*). Semut hitam sudah banyak yang menggunakannya sebagai pengendali hama tanaman kakao, sementara semut rang-rang belum banyak yang memperlakukan secara khusus. Namun potensi untuk memanfaatkan semut rang-rang ini masih terbuka luas untuk dapat diungkap keunggulannya, bahkan telur dan calon anakan (kroto) sangat laku diperdagangkan sebagai pakan burung peliharaan di kota. Semut yang berada di bagian serasah atau dedaunan kakao yang kering banyak ditemukan dan sangat berperan untuk memangsa larva PBK yang akan melakukan perkepompongan di serasah daun kering.

Sementara jenis serangga musuh alami yang lain seperti laba-laba dengan berbagai jenis yang terdapat di ekosistem kakao semuanya berperan sebagai musuh alami. Laba-laba yang ada di bagian atas atau pada cabang, ranting dan daun akan memangsa ngengat PBK, sementara yang ada di bagian serasah daun di atas tanah biasanya selalu memangsa larva yang baru turun dari buah-buah kakao saat akan melakukan perkepompongan. Jenis cocopet, cecak pohon,

capung, lalat pemburu, belalang sembah dan lain-lain masih belum banyak diungkap dalam proses pemangsaan terhadap hama PBK ini.

Jenis parasitoid dari golongan serangga musuh alami yang lebih kecil berperan dalam memangsa telur dan kepompong PBK. Adapun yang sudah sering terlihat di lapangan meliputi jenis serangga parasitoid jenis *Trichogramma* (parasitoid telur) dan *Hymenoptera* (parasit kepompong/pupa). Jika sering melakukan pengamatan secara teliti di kebun kakao, kita akan dapat menemukan beberapa kepompong PBK yang terserang oleh parasitoid ini.

Sementara berbagai jenis musuh alami yang berperan sebagai patogen dan telah banyak dimanfaatkan adalah dari golongan jamur yakni *Beauveria bassiana*. Jamur ini sudah mampu diperbanyak dengan media buatan dan dapat diaplikasikan dengan mudah pada ekosistem kakao.

Seringkali banyak pekebun tidak sabar untuk melihat keberhasilan pengendalian dengan menggunakan berbagai musuh alami ini, apalagi masih dalam tahap awal pelepasannya. Padahal adanya berbagai musuh alami ini merupakan hasil yang telah dipersiapkan alam itu sendiri untuk menjaga keseimbangan. Namun ketidakadilan manusia yang selalu merusak kehidupannya dan kurang melihat peran dari berbagai musuh alami yang sudah ada tersebut. Mestinya berbagai musuh alami diberi ruang untuk berkembang dan benar-benar diberi kesempatan untuk bekerja dalam mengendalikan hama. Jika melakukan pelepasan musuh alami dari luar maka dapat dilakukan beberapa kali pelepasan baru dilakukan evaluasi apakah musuh alami yang didatangkan di ekosistem kebun itu berperan atau tidak.

adanya berbagai musuh alami ini merupakan hasil yang telah dipersiapkan alam itu sendiri untuk menjaga keseimbangan



Adanya musuh alami pada ekosistem kebun merupakan jaminan untuk dapat menjaga buah-buah kakao dari gangguan hama PBK. Musuh alami yang ada akan mengendalikan hama mulai dari tahap telur, larva, pupa dan imago, dengan masing-masing spesies yang sudah menyesuaikan dalam proses penyerangannya. Melimpahnya berbagai jenis musuh alami pada ekosistem kebun kakao akan sangat berarti bagi pekebun.

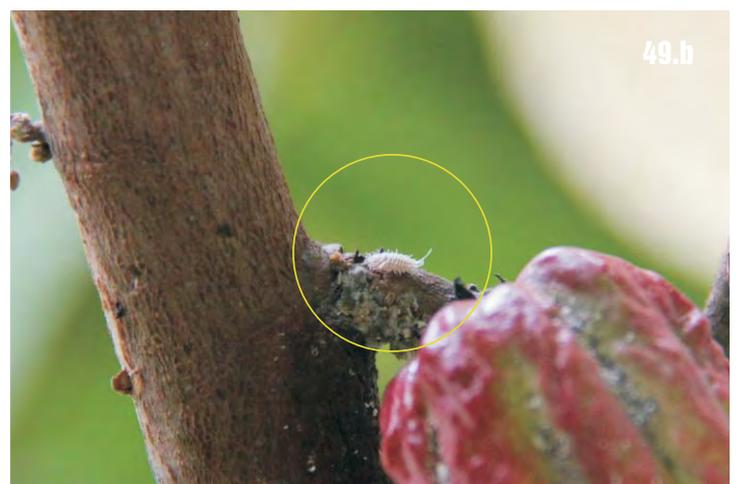
Mengendalikan Hama dengan P3S Plus

Hama PBK sebagai salah satu hama yang hadir pada ekosistem kakao rakyat sangat merugikan petani kakao dan telah menyebar luas di Asia serta merupakan pukulan berat bagi petani kakao yang menggantungkan hidup hanya dari hasil tanaman kakao dan keterancaman industri kakao dunia. Berkembangnya hama ini juga didukung oleh keberadaan kebun kakao rakyat yang sering tidak melakukan tindakan proses budidaya tanaman secara baik dan benar. Tanaman kakao yang dikembangkan oleh petani pada awalnya merupakan tanaman yang relatif baru, namun karena tanaman ini sangat mudah beradaptasi pada berbagai tempat dan memiliki nilai jual yang baik, maka petani banyak melakukan penanaman di banyak tempat baik yang ditanam secara khusus di kebun ataupun ditanam di pekarangan tempat tinggalnya.

Kemudahan untuk melakukan perbanyak tanaman yang ada dan adanya nilai jual yang cukup baik merangsang banyak petani untuk menanamnya. Sementara banyak petani yang masih awam dan tidak tahu bagaimana melakukan proses perawatan (cara budidaya) yang baik dan benar untuk tanaman kakao ini. Ketidaktahuan dan ketidakmauan untuk

mencari tahu bagaimana melakukan proses budidaya yang baik dan benar pada tanaman kakao ini, maka timbullah berbagai persoalan yang mengakibatkan munculnya berbagai hama dan penyakit di lapangan. Berbagai persoalan muncul namun perkembangan luas tanaman kakao ini dari tahun ke tahun semakin besar dan banyak petani yang berminat mengembangkannya.

Pilihan tindakan untuk mengatasi berbagai persoalan yang ada khususnya dengan merebaknya hama PBK ini dimulai dengan memperkenalkan cara-cara proses budidaya yang baik dan benar pada tanaman kakao yang ada. Adanya penerapan proses budidaya yang baik ini diharapkan akan mampu mengatasi persoalan PBK saja, namun juga akan berperan menekan perkembangan hama dan penyakit lain yang ada dan bahkan produktivitas kebun akan menjadi lebih baik. Proses budidaya untuk mengatasi persoalan tersebut dikenalkanlah P3S (Pemupukan, Pemangkasan, Panen dan Sanitasi). Jika penerapan P3S belum mampu membawa perubahan berarti maka dapat ditindaklanjuti dengan teknologi yang lain.



(49.a & 49.b) Kutu putih (mealy bug) bermigrasi dari satu buah kakao ke yang lainnya untuk mendapatkan sumber makanan bagi dirinya yakni zat gula yang terdapat pada buah kakao dengan menghisapnya melalui kulit buah kakao.



(50.a) Kutu putih ini menjadi daya tarik bagi semut hitam untuk datang dan bersarang pada buah kakao dimana kutu putih merupakan salah satu sumber makanan bagi semut hitam dengan menghisap zat gula yang ada pada kutu putih.

Penyakit Utama Tanaman Kakao

Usaha penanganan penyakit yang menyerang tanaman kakao tidak hanya jenis penyakitnya yang perlu diperhatikan, tetapi lingkungan serta tanaman inang alternatifnya juga harus diperhatikan. Selain itu, faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan penyakit juga harus diperhatikan. Salah satu faktor lingkungan yang paling berpengaruh adalah curah hujan, kelembaban, dan suhu. Kondisi lingkungan ini bisa dimanipulasikan agar laju perkembangan penyakit bisa terhambat. Cara memanipulasi dengan memangkas tanaman kakao atau pohon penaungnya agar kelembaban rendah. Di daerah yang tergenang air perlu dibuatkan drainase, untuk menekan keadaan awal penyakit dapat dilakukan dengan cara sanitasi, eradikasi, dan penggunaan fungisida. Eradikasi dilakukan dengan mencabut tanaman sakit sampai ke akarnya, misalnya untuk mengendalikan penyakit akar. Pemakaian varietas atau klon kakao yang tahan penyakit juga bisa menekan keadaan awal penyakit.

Apabila tanaman mengalami kerusakan akibat serangan penyakit, tindakan yang dilakukan adalah melakukan diagnosis. Tindakan ini dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam mengambil keputusan untuk melakukan pengendalian. Apabila ada serangan suatu penyakit yang kurang merugikan belum perlu dikendalikan, tetapi tetap perlu diperhatikan. Sebab suatu saat serangan penyakit yang kurang merugikan ini daya perusakannya bisa meningkat jika mendapatkan tanaman inang yang rentan (tidak tahan serangan) dan kondisi lingkungan yang sesuai dengan perkembangannya.

Penanganan serangan penyakit bisa dilakukan dengan memadukan beberapa teknik yang sesuai. Tujuannya untuk mengurangi kegagalan dan menjaga kelestarian lingkungan. Berdasarkan diagnosis yang tepat, pengetahuan epidemiologi (laju pertumbuhan penyakit), dan kerusakan yang ditimbulkan oleh penyakit, maka dapat disusun suatu strategi penanganan yang efektif dan efisien.

Penyakit-penyakit penting pada tanaman kakao di Indonesia meliputi penyakit busuk buah (*Phytophthora palmivora*), penyakit kanker batang (*Phytophthora palmivora*), penyakit antraknose-colletotrichum (*Colletotrichum gloeosporioides*), penyakit Vascular Streak Dieback (*Oncobasidium theobromae*), penyakit jamur upas (*Corticium salmonicolor*) dan penyakit jamur akar.

Penyakit busuk buah merupakan penyakit penting. Pasalnya, penyakit ini terdapat hampir diseluruh areal pertanaman kakao. Salah satu serangan yang paling merugikan adalah penurunan produksi kakao yang cukup drastis. Penyakit antraknose-colletotrichum merupakan penyakit yang relatif baru tetapi telah tersebar luas di seluruh Wilayah areal pertanaman kakao di Indonesia. Perkembangan penyakit Vascular Streak Dieback di beberapa daerah serangan sudah semakin meluas. Apabila tidak segera ditangani, penyakit ini bisa menjadi masalah besar di masa datang (komunikasi langsung dengan peserta pertemuan).



(52.a) Penyakit busuk buah pada buah kakao muda. **(52.b)** Gejala penyakit kanker batang. **(52.c)** Gejala penyakit pembuluh kayu (VSD) pada pangkal dahan. **(52.d)** Gejala penyakit jamur akar pada akar tanaman yang diambil dari dalam tanah. **(52.e)** Gejala penyakit jamur upas pada batang.

Penyakit Busuk Buah

Gejala Serangan

Busuk buah disebabkan oleh cendawan atau jamur yang dalam bahasa latinnya adalah *Phytophthora palmivora*. dimana buah yang terinfeksi menunjukkan gejala terjadinya pembusukan disertai bercak coklat kehitaman dengan batas yang tegas. Serangan biasanya dimulai dari ujung atau pangkal buah. Perkembangan bercak coklat cukup cepat, sehingga dalam waktu beberapa hari seluruh permukaan buah menjadi busuk, basah dan berwarna coklat kehitaman. Pada kondisi lembab pada permukaan buah akan muncul serbuk berwarna putih, serbuk ini adalah spora *P.palmivora* yang sering kali bercampur dengan jamur sekunder (jamur lain).

Penyebaran Penyakit

Jamur *P.palmivora* menyebar dari satu buah ke buah yang lain melalui beberapa cara, terutama melalui percikan air hujan, hubungan langsung antara buah sakit dan buah sehat, dan melalui perantara binatang. Percikan air hujan merupakan agen penyebar penyakit yang paling sering, dimana spora jamur *P. Palmivora* berpindah dari buah sakit ke buah sehat atau spora yang berasal dari tanah ke buah.

Binatang dapat menyebarkan penyakit ke tempat yang lebih tinggi dan lebih jauh. Karena binatang dapat berpindah tempat dengan mudah. Salah satu jenis binatang yang paling berperan dalam penyebaran penyakit adalah semut. Selain itu, ada binatang penyebar lain seperti tikus, tupai dan bekicot.

Perkecambahan spora jamur *P. palmivora* membutuhkan air yang bebas secara alami di sembarang tempat. Permukaan buah yang memiliki kelembaban cukup tinggi akan terbentuk sporangiofor (tangkai sporangium) dan sporangium (organ berkembang biak pada

jamur). Pembentukan sporangium sangat dipengaruhi oleh cahaya. Pada intensitas cahaya yang tinggi akan terbentuk sporangium yang jumlahnya cukup banyak. Selanjutnya spora tersebut tersebar ke tempat lain (buah atau ranting di sekitar tempat terbentuknya spora) dan menyebabkan infeksi atau serangan baru.

Kerusakan

Serangan pada buah muda akan menyebabkan busuknya buah. Berlangsung dalam beberapa hari hingga menyebabkan buah rusak dan tidak bisa dipanen. Serangan pada buah dewasa menimbulkan kerusakan pada biji, tetapi buah masih bisa dipanen, walaupun kualitas biji kakao tidak bagus.

Kerugian yang ditimbulkan akibat serangan penyakit *P. palmivora* sangat bervariasi. Di Kamerun, penyakit ini menurunkan 20-80% produksi buah kakao. Di Costa Rica, diperkirakan hingga 50%, di Brasil 15-30%, di Meksiko 80%, dan Ghana 10-15%. Di Papua Nugini, kehilangan produksi buah kakao pada delapan tahun terakhir menunjukkan rata-rata 17% dengan kisaran 5-39%. Samoa Barat kehilangan produksi sebesar 60-80% pada tahun-tahun yang sangat basah dengan curah hujan selalu tinggi, lebih dari 2000 mm. Di Kepulauan Solomon kerugian dapat mencapai 25% selama periode panen.

Pengendalian

Di Indonesia, penyakit busuk buah sampai saat ini belum dapat dikendalikan terutama di kebun beriklim basah yang menanam varietas atau klon rentan (tidak tahan serangan penyakit). Penanaman varietas atau klon yang rentan di daerah kering ataupun penanaman varietas atau klon tahan di daerah basah dapat mengurangi masalah serangan penyakit. Serangan penyakit juga bisa ditangani dengan cara sanitasi dan pemakaian fungisida racun kontak.

54.a



54.b



(54.a) Buah kakao muda yang terjangkit busuk buah sebagian. (54.b) Bagian dalam buah kakao yang terjangkit busuk buah keseluruhan.

Penyakit Kanker Batang

Gejala Serangan

Diagnosis penyakit kanker batang atau (*Phytophthora Palmivora* Butl.) Dapat dilakukan dengan cara melihat gejala khusus pada kulit batang. Kulit batang tampak adanya warna gelap atau kehitaman dan agak berlekuk. Pada bercak hitam ini sering ditemukan cairan kemerahan yang lama kelamaan menjadi seperti lapisan karat. Apabila kulit batang yang terserang dikupas akan terlihat lapisan di bawahnya membusuk dan berwarna merah anggur.

Penyebaran

Penyebaran penyakit kanker batang berkaitan erat dengan penyakit busuk buah. Buah kakao yang busuk jika tidak dipetik akan berkembang ke tangkai buah. Dari tangkai buah inilah patogen menjangar dan menginfeksi batang dan akhirnya terjadi kanker batang. Batang yang diserang biasanya batang pokok walaupun tidak menutupi kemungkinan cabang yang besar juga bisa terinfeksi. Penyakit mudah berkembang pada kebun yang lembab dengan curah hujan tinggi atau daerah yang sering tergenang air sampai sehari-hari.

Kerusakan

Serangan penyakit kanker batang akan mengakibatkan jaringan kayu rusak, batang menjadi busuk dan berlendir. Jika dilihat dari luar gejala bercak yang tampak berukuran kecil, tetapi apabila dikupas kerusakan jaringan kayu meluas sampai ke dalam batang. Kerusakan pada batang menyebabkan busuk dan seluruh cabang bisa mati. Apabila serangan terjadi pada batang pokok lama kelamaan tanaman akan mati keseluruhan. Kerusakan akan menjadi semakin parah jika lingkungan selalu lembab dan basah.

Pengendalian

Pada batang kecil yang terserang dapat dilakukan pengendalian dengan mengupas kulit batang atau kulit cabang yang membusuk sampai batas yang sehat (jaringan berwarna putih). Pada kulit batang atau cabang yang dikupas diolesi dengan bahan penutup luka seperti ter, TB 192, atau fungisida tembaga dengan konsentrasi 5-10%. Apabila batang tanaman yang terserang kerusakannya sampai mengelilingi batang, dan menunjukkan gejala layu daun sebaiknya tanaman tersebut dipotong atau dibongkar.

(55.a) Kanker batang dengan ciri luka merah pada batang pada tanaman kakao.



Penyakit Pembuluh Kayu atau Vascular Stread Dieback (VSD)

Gejala Serangan

Diagnosis penyakit VSD (*Oncobasidium theobromae* Talbot & Keane) di kebun dapat dilakukan dengan melihat gejala-gejala khusus. Tanaman yang terserang oleh jamur *O. theobromae* menunjukkan gejala meranting. Gejala khusus adalah daun menguning dengan bercak-bercak berwarna hijau. Biasanya daun tersebut terletak pada seri daun kedua atau ketiga dari titik tumbuh. Daun-daun yang menguning akhirnya gugur sehingga tampak gejala ranting ompong.

Pada bekas duduk daun bila disayat terlihat 3 buah noktah berwarna coklat kehitaman. Bila ranting dibelah membujur terlihat garis-garis coklat pada jaringan xylem yang bermuara pada bekas duduk daun. Lentisel di ranting sakit membesar dan relatif kasar. Kadang-kadang daun menunjukkan gejala nekrose di antara tulang daun seperti gejala kekurangan unsur kalsium. Apabila gejala seperti di atas masih kurang jelas diagnosis dapat dilakukan dengan menyetek ranting yang dicurigai. Jika dari bekas potongan daun, bekas duduk daun, atau bekas potongan ranting yang dicurigai muncul benang-benang berwarna putih, dapat dipastikan bahwa penyebabnya adalah jamur *O. Theobromae*.

Penyebaran

Penyakit VSD menular dari tanaman satu ke tanaman lainnya melalui spora yang diterbangkan oleh angin pada tengah malam. Pada saat itu angin biasanya bertiup perlahan-lahan sehingga spora yang diterbangkan juga tidak jauh, kira-kira hanya 10 m dari sumbernya. Tetapi jika ada angin yang kencang, spora bias terbawa sampai 182 m.

Spora-spora ini sangat peka terhadap cahaya dan menjadi tidak efektif setelah terkena sinar matahari selama 30 menit. Spora yang jatuh pada daun muda akan segera berkecambah apabila tersedia air dan akan masuk dan

berkembang ke dalam jaringan xylem. Di dalam xylem, jamur tumbuh ke batang pokok walaupun kadang-kadang dijumpai pula tumbuh ke arah sebaliknya. Setelah 3-5 bulan muncul gejala daun menguning dengan bercak hijau. Daun-daun tersebut mudah rontok, sehingga menyebabkan ranting mati. Dalam kondisi ini jamur masih tetap tumbuh dalam jaringan tanaman dan menimbulkan kerusakan yang besar.

Sporofor berupa benang-benang berwarna putih muncul pada malam hari dari bekas duduk daun sakit yang telah gugur. Pada kondisi yang sesuai akan terbentuk basidiospora. Dilaporkan bahwa sporofor akan muncul pada ranting yang basah sepanjang malam. Di samping itu, selain kelembaban yang tinggi, sporulasi juga memerlukan suhu yang rendah. Oleh karena itu, penyakit VSD lebih mudah tersebar di daerah beriklim basah dengan curah hujan yang merata sepanjang tahun dibandingkan dengan daerah yang beriklim kering.

Kerusakan

Kerusakan tanaman kakao akibat penyakit VSD sangat dipengaruhi oleh ketahanan tanaman. Pada tanaman yang rentan penyakit VSD dapat menimbulkan kerusakan yang cukup berat. Jamur hidup dalam jaringan xylem dan berdampak mengganggu dan mengurangi pengangkutan air dan unsur hara ke daun. Gangguan ini menyebabkan gugur daun dan mati ranting. Apabila serangan berlanjut, kematian jaringan dapat menjalar sampai ke cabang atau bahkan ke batang pokok. Hal ini akan mempengaruhi produksi tanaman kakao.

Di Malaysia, kerugian hasil produksi kakao akibat serangan penyakit VSD diduga mencapai 3-60%. Pada tanaman yang toleran terhadap serangan penyakit tidak menimbulkan kerusakan yang berarti. Meskipun ranting telah terinfeksi namun masih mampu tumbuh baik dengan membentuk daun-daun baru. Kadang-kadang jika serangan

berlanjut dapat menimbulkan gugur daun dan mati ranting.

Pada tanaman yang tahan serangan penyakit jika terserang VSD tidak menimbulkan kerusakan yang berarti. Sampai dengan tahun 1986 penyakit VSD belum menimbulkan kerugian atau menurunkan produksi pada kebun-kebun kakao di wilayah Jawa. Tetapi serangan jamur *O. theobromae* pada bibit dapat menyebabkan kematian.

Pada tahun 1999, *O. theobromae* menyerang kakao edel DR 1, DR 2, dan DR 38 di beberapa kebun dengan kondisi serangan yang cukup berat. Kerusakan tidak hanya pada tanaman dewasa, tetapi juga pada pembibitan kakao. Pada salah satu kebun kakao, serangan bisa mencapai puluhan hektar dan merata pada seluruh tanaman. Kerusakan yang sangat merugikan terjadi pada kebun entries (tunas untuk bahan okulasi). Bahan entries tidak dapat disambungkan ke tanaman lain bila di dalamnya telah terinfeksi patogen. Jika sudah terlanjur disambung, sambungan akan mati. Oleh karena itu dalam pengiriman entries harus diperhatikan

kesehatan tanaman untuk mencegah menularnya penyakit ke tanaman lain.

Pengendalian

Intensitas serangan penyakit VSD dipengaruhi oleh keadaan iklim dan varietas atau klon tanaman. Umumnya di Indonesia ditanam jenis-jenis kakao yang toleran atau tahan terhadap penyakit VSD sehingga jarang menimbulkan kerusakan berat. Penyakit VSD hanya menimbulkan kerusakan berat pada tanaman rentan di daerah basah. Pengendalian penyakit VSD di daerah basah (tipe curah hujan B) seperti di Jawa Barat, dengan pemangkasan dan sanitasi dua minggu sekali. Sementara di daerah kering (tipe curah hujan D) seperti Jawa Timur, pemangkasan per 1 3 bulan ternyata efektif.

Pemangkasan sanitasi dilakukan dengan cara memotong ranting sakit sampai batas garis coklat pada xylem ditambah 30 cm.

Intensitas serangan ditentukan berdasarkan persentase ranting sakit dan kerusakan pada xylem.

(57.a) Noktah pangkal batang daun ciri khas penyakit VSD pada tanaman kakao.



57.a



(58.a) Tiga nuktah pada pangkal tangkai daun ciri khas penyakit pembuluh kayu atau VSD.

Penyakit Jamur Akar

Gejala Serangan

Jenis penyakit akar yang dijumpai pada perkebunan kakao antara lain penyakit akar merah, penyakit akar coklat dan penyakit akar putih. Dari ketiga penyakit akar ini, jika dilihat gejalanya tampak sama. Mula-mula daun kelihatan menguning, layu dan akhirnya gugur kemudian diikuti dengan kematian tanaman. Untuk mengetahui patogennya dengan tepat harus dilakukan pemeriksaan terhadap leher akar dan perakaran tanaman.

Pada penyakit akar merah terdapat tanda yang khas di permukaan akar yaitu adanya lapisan jamur berwarna merah atau coklat tua. Keadaan akar yang terinfeksi menjadi busuk basah, lunak dan berair. Sedangkan serangan penyakit jamur coklat pada permukaan akar tanaman diliputi oleh benang-benang jamur berlendir yang mengikat erat butir-butir tanah. Jika akar dicuci, kerak-kerak tersebut sulit untuk dilepas. Pada butir-butir tanah terdapat hifa jamur yang berwarna coklat.

Pada penyakit jamur akar putih terdapat benang-benang putih yang bercabang-cabang, melekat erat pada permukaan akar. Benang-benang tersebut adalah rhizomorf yang terdiri dari bekas-bekas hifa jamur. Hifa tersebut meluas seperti jala dan ujungnya seperti bulu. Dari ketiga penyakit jamur akar di atas, penyakit jamur akar coklat dinilai paling merugikan dan paling berbahaya pada tanaman kakao. Jamur ini banyak dijumpai pada pertanaman kakao di seluruh wilayah Indonesia.

Penyebaran

Penyakit akar merah disebabkan oleh *Ganoderma pseudoforeum* (Wakef) Ov. Et Stein. Kelembaban tanah sangat berpengaruh terhadap perkembangan jamur ini. *Ganoderma pseudoforeum* pada umumnya ditemukan di tempat-tempat yang tingginya kurang dari 900 m dpl. Penularan ke tanaman lain biasanya terjadi dengan kontak akar sakit dengan yang sehat. Penyakit akar coklat disebabkan oleh jamur *Phellinus lamaoensis* (Murr) Hein sinonimnya *Fomes noxius* Corner, *Fomes lamaoensis* Murr.

Penularan terjadi dengan kontak langsung antara akar sakit dengan sehat. Pada umumnya jamur menyerang akar tunggang dan selanjutnya menyerang ke akar-akar yang besar. Apabila seluruh permukaan akar tunggang telah tertutupi oleh kerak, maka tanaman segera menguning kemudian mati.

Penyakit akar putih disebabkan oleh jamur *Leptoporus lignosus* (Klot) Hein et. Pat. Sinonimnya *Fomes lignosus* Kloffzch, *Rigidoporus microporus* (Swartz, Fr) Van Overccm. Di dalam tanah, jamur ini bertahan pada sisa-sisa akar dan kayu-kayu. Penularan terutama terjadi dengan perantaraan rhizomorf. Rhizomorf tersebut dapat menjalar bebas di dalam tanah, terlepas dari akar-akar tanaman. Infeksi jamur ini terutama terjadi pada kebun muda.

Pada kebun kakao yang lahannya berpasir, penyebaran penyakit akar akan sangat cepat. Hal ini dapat dilihat dari semakin bertambahnya lahan yang kosong pada kurun waktu yang cepat akibat banyaknya tanaman yang mati karena penyakit akar.

Kerusakan

Penyakit akar hanya dijumpai di kebun-kebun tertentu di Indonesia, terutama di bekas kebun yang terserang penyakit dan pembongkaran akarnya yang kurang bersih. Pada kebun tersebut kerugian yang diakibatkan bisa mengurangi populasi pohon kakao sampai 50%. Kerusakan karena jamur akar ini umumnya kurang mendapat perhatian yang serius. Alasannya masalah penyakit ini sudah ada sejak dulu dan perkembangannya lambat. Padahal kerusakan yang diakibatkan sangat fatal.

Tanaman yang menunjukkan gejala sakit bisanya telah terserang parah sehingga tidak bisa ditolong lagi. Sebenarnya serangan jamur akar ini tidak boleh dianggap ringan, walaupun perkembangannya lambat tetapi bisa mematikan tanaman. Di samping menyerang tanaman kakao, jamur akar juga sering menyerang tanaman pelindung dan tanaman di sekeliling kebun. Kerusakan pada tanaman lain

juga bisa menular ke tanaman kakao. Begitu juga sebaliknya kerusakan pada tanaman kakao dapat menyebabkan tanaman pelindung tertular dan bisa mengalami kematian.

Pengendalian

Pengendalian penyakit jamur akar, hampir tidak ada perbedaan antara jamur akar merah, jamur akar coklat dan jamur akar putih. Beberapa cara pengendaliannya sebagai berikut:

- Tanaman yang telah mati akibat serangan jamur akar harus dibongkar beserta akar-akarnya sampai bersih. Akar-akar tersebut dikumpulkan kemudian dibakar. Pada lubang bekas bongkaran diberi belerang sebanyak 600 gram. Untuk bisa ditanami lagi, lubang tersebut dibiarkan sekitar 1 tahun. Tanaman selain kakao yang tumbuh di sekitar kebun atau pohon pelindung yang terserang jamur
- akar juga dibongkar apabila telah mati atau menunjukkan gejala serangan berat.
- Untuk mencegah penyebaran ke tanaman lain, perlu dibuat parit isolasi sedalam sekitar 80 cm pada daerah satu baris di luar tanaman mati. Hal ini untuk mencegah penularan jamur akar terutama yang terjadi kontak akar atau perantaraan rhizomorf. Rhizomorf jamur akar putih menjalar bebas di dalam tanah dan terlepas dari akar tanaman.
- Tanaman yang berada di sekitar tanaman mati perlu dilakukan pemeriksaan akar tunggangnya. Pada serangan awal akan tampak adanya tanda-tanda berupa miselium atau rhizomorf pada permukaan akar. Miselium tersebut harus dibersihkan dengan sikat kemudian akar dioles dengan fungisida khusus untuk jamur akar.

(60.a) Jamur putih, jaringan akar berwarna putih pada akar tanaman kakao yang terinfeksi. (60.b) Jamur ini akan menghentikan suplai makanan dari akar yang menyebabkan kematian pada tanaman.



Penyakit Jamur Upas

Gejala Serangan

Gejala dapat dilihat terutama pada percabangan yang sudah berkayu. Serangan jamur upas terdiri dari beberapa tingkatan seperti berikut.

- **Tingkat sarang laba-laba**
Pada tingkatan ini, bagian tanaman yang diserang mula-mula jamur tampak mengkilap seperti perak, sangat mirip dengan sarang laba-laba. Dalam keadaan ini kulit di bawah lapisan sarang laba-laba berwarna hitam.
- **Tingkat bongkol**
Jamur membentuk kumpulan-kumpulan hifa yang sering terbentuk di depan lentisel.
- **Tingkat Corticium**
Pada tingkat ini jamur membentuk kerak yang berwarna merah jambu, seperti warna ikan salmon. Oleh karena itu penyakit ini sering disebut dengan pink disease. Kulit cabang di bawah kerak tersebut sudah membusuk.
- **Tingkat Nekator**
Jamur akan dapat berkembang terus dan membentuk piknidia yang berwarna merah tua dan biasanya terdapat pada sisi yang lebih kering. Pada bagian ujung percabangan yang sakit, daun menjadi layu secara mendadak sehingga banyak yang tetap melekat pada cabang meskipun sudah kering.

Penyebaran

Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Corticium salmonicolor*. Dalam penyebarannya jamur upas dipencarkan oleh basidiospora yang terbawa oleh angin. Basidiospora tidak dapat terangkut jauh dalam keadaan hidup, karena hanya mempunyai dinding yang tipis dan hanya terbentuk jika kondisinya lembab. Adanya infeksi jamur upas pada suatu tanaman berarti sumber infeksi berada disekitarnya. Jamur ini bersifat polifag (menyerang beberapa tanaman), antara lain karet, kopi, teh, kina, apel dan lengkung. Tanaman *Tephrosia candida* (teprosia) bisa sebagai sumber infeksi karena sangat peka terhadap jamur upas. Kebun yang memiliki

kelembaban tinggi karena Pemangkasan tanaman kakao dan tanaman pelindung yang terlambat sangat membantu perkembangan penyakit. Apalagi pada saat musim hujan. Hujan yang terus menerus akan menyebabkan jamur upas cepat meluas perkembangannya.

Kerusakan

Semua tanaman perkebunan yang termasuk tanaman keras dapat terserang jamur upas. Kerusakan yang parah dapat mengakibatkan matinya ranting dan bahkan mematikan tanaman secara keseluruhan. Tidak hanya di Indonesia, tanaman kakao diserang jamur upas, di Malaysia Semenanjung, Sabah dan Serawak juga terserang (Semangun, 1988). Di Indonesia penyakit ini terutama terjadi di daerah basah seperti Sumatera Utara dan Jawa Barat.

Pengendalian

Dalam usaha pengendalian penyakit jamur upas dapat dilakukan dengan beberapa cara sebagai berikut :

- Saat musim hujan kebun dijaga agar kelembaban tidak terlalu tinggi yaitu dengan jalan melakukan pemangkasan cabang kakao setepat-tepatnya serta pengaturan tanaman pelindung.
- Dilakukan pemangkasan percabangan tanaman yang terserang jamur ditambah 20 cm di bawahnya. Percabangan sakit yang telah dipotong kemudian dibakar atau dipendam. Bila perlu sebelum dilakukan pemotongan percabangan yang sakit diolesi terlebih dulu dengan fungisida.
- Apabila gejala yang dijumpai masih dalam tingkat sarang laba-laba dan percabangan yang terserang masih hidup bisa dipertahankan. Caranya dengan membersihkan miselium yang menempel pada percabangan yang sakit kemudian bagian tersebut diolesi dengan fungisida. Fungisida yang berbahan aktif tridemorf dan tembaga dengan konsentrasi 5 10%.

- Sumber infeksi yang terdapat pada tanaman lain misalnya pada tanaman pelindung atau tanaman yang ada di sekeliling kebun kakao agar dimusnahkan.

(62.a) Gejala sarang laba-laba pada batang pohon ciri khas penyakit jamur upas.



MODUL 3

Managemen Pestisida

Sessi 1

Penggunaan dan Penanganan Pestisida

Pestisida (pesticide) terdiri dari dua kata yaitu Pest berarti hama/penyakit, dan Sida/cide berarti racun yang digunakan untuk mengendalikan dan membunuh organisme pengganggu tanaman (OPT). Jadi semua jenis-jenis pestisida seperti insektisida (serangga), herbisida (rumput), fungisida (jamur), rodentisida (tikus) dan sebagainya yang kesemuanya itu adalah sebagai racun/pembunuh.

Tingkat pengetahuan dan ketrampilan dasar petani tentang pestisida sangat kurang, dan banyak petani penyemprot belum pernah mengikuti kegiatan pelatihan atau penyuluhan tentang penggunaan pestisida yang benar. Kondisi ini akan berdampak pada praktek penggunaan pestisida yang cenderung sembarangan, dan tidak didasarkan pada pertimbangan perlindungan kesehatan bagi manusia terutama pekerja penyemprot dan konsumen. Demikian juga perlindungan terhadap lingkungan hidup, perhitungan biaya dan manfaat ekonomi penggunaan pestisida kurang diperhatikan.

Praktek penggunaan pestisida yang tidak terkendali akan dapat mengakibatkan terjadinya efek samping yang dapat membahayakan kesehatan petani terutama bahaya bagi tenaga penyemprot serta bagi lingkungan, terjadinya resistensi (kekebalan) OPT, resurgensi (terjadinya hama baru) OPT serta terbunuhnya musuh alami yang menyebabkan penurunan efektivitas dan efisiensi penggunaan pestisida disebabkan penggunaan pestisida yang berlebihan dan sembarangan oleh petani. Semakin banyak kasus resistensi dan resurgensi terjadi maka semakin banyak pula pestisida yang digunakan tetapi tetap juga tidak efektif dan efisien di dalam mengendalikan OPT sasaran.

Tujuan

1. Peserta dapat menerangkan bagaimana pestisida sistemik bergerak melewati tanaman.
2. Peserta dapat mengetahui bagaimana residu pestisida dalam produk pertanian dan bahaya penyemprotan dari pestisida pada diri sendiri.
3. Peserta dapat mengetahui bahaya pestisida dan bagaimana menggunakannya dengan aman.
4. Peserta dapat menunjukkan dampak negatif dari pestisida pada manusia dan lingkungan.
5. Peserta dapat mengetahui penanganan setelah penggunaan pestisida.

Alat dan Bahan

Air, pewarna roti (warna merah), gelas plastik, tanaman, sedotan (pipet), knapsack sprayer, celana dan baju putih dibuat dari kertas koran), kertas plano, spidol, spidol kecil warna-warni, kacamata pelindung, masker, pakaian pelindung keselamatan (jas hujan).

Waktu

120 Menit

Langkah-Langkah Kerja

1. Jaringan Pengangkut tanaman

- Pemandu memberikan pengantar tentang Pestisida dan Kesehatan, sekitar 10 - 20 menit sesuai dengan tujuan pembelajaran.
- Peserta dibagi dalam 5 kelompok, yang masing masing kelompok terdiri dari 5 orang kemudian membagikan alat dan bahan yang diperlukan dalam praktek jaringan pengangkut tanaman.
- Semua kelompok agar mencari atau mengambil beberapa tanaman yang ada di sekitar tempat latihan atau yang telah disiapkan sebelumnya.
- Kemudian masing-masing kelompok mengambil 2 buah gelas dan diisi bahan sebagai berikut :
 - a. Gelas I : diisi $\frac{3}{4}$ air jernih + tanaman hidup/ranting + pipet.
 - b. Gelas II : diisi $\frac{3}{4}$ air jernih + tanaman mati/ranting + pewarna + Pipet.
- Letakkan gelas tersebut pada tempat yang kering/terkena matahari.
- Tunggu selama + 90 menit dan amati tanaman tersebut, apa yang akan terjadi pada warna bagian daun dan bagaimana warna merah tersebut dapat bergerak dalam tanaman.
- Setelah selesai pekerjaan ini atau sesaat sambil menunggu waktu, masing-masing kelompok melakukan pekerjaan lain untuk kegiatan Demonstrasi Penyemprotan dengan langkah-langkah seperti butir (b) yaitu demonstrasi pestisida.

2. Demonstrasi Pestisida

- Pemandu meminta kepada salah seorang dari peserta untuk mengenakan baju putih yang terbuat dari kertas koran, sedang yang lainnya membuat catatan masing-masing larutan yang akan digunakan.
- Isilah tangki dengan air yang telah dicampur dengan pewarna. Usahakan warna yang digunakan cukup kental sehingga jelas pada pewarnaan dari baju yang terkena air semprotan saat bekerja di lapangan.
- Semprotlah 5 pohon kakao secara benar menurut peserta sedangkan peserta lainnya mengamati dan mencatat. Amati pakaian orang yang menyemprot tersebut.
- Setelah selesai demonstrasi penyemprotan cucilah tangki sprayer dengan air sampai bersih.

3. Penanganan Pestisida

- Potensi bahaya yang ada pada produk-produk pertanian terutama berasal dari praktek penggunaan pestisida yang tidak benar dan berlebihan. Agar produk-produk pertanian kita secara kuantitas dan kualitas tinggi dan mampu memasuki pasar global, diperlukan usaha untuk menggunakan pestisida secara minimal, dengan teknik yang baik dan benar sehingga aman bagi pekerja, masyarakat tani, konsumen dan lingkungan hidup.
- Pemandu meminta salah seorang peserta untuk mengenakan peralatan perlindungan keselamatan yang terdiri dari kacamata pelindung, masker, jas hujan serta topi.
- Isilah tangki dengan air yang telah dicampur dengan zat pewarna.
- Semprotlah 5 pohon kakao secara benar menurut peserta sedangkan peserta lainnya mengamati dan mencatat.
- Pemandu meminta salah seorang peserta untuk mencuci dan membersihkan pakaian yang telah dikenakan digunakan tersebut.

Pertanyaan Diskusi

- a. Apa yang Anda pikirkan pada tanaman yang anda ambil tadi seandainya insektisida sistemik yang digunakan?
- b. Dimana insektisida tersebut berada di dalam tanaman?
- c. Bagaimana dengan serangga atau hama yang menghisap atau memakan tanaman tersebut? Coba uraikan!
- d. Bagaimanakah menurut Anda, apakah residu bahan kimia akan terikut ke hasil pertanian (buah, daun dan lainnya). Apa yang anda pikirkan dengan hal ini?
- e. Pada bagian mana saja zat pewarna ditemukan?
- f. Apakah semakin lama orang yang bekerja semakin banyak zat pewarna yang tertinggal di bagian tubuh ? Bagaimana pula dengan pengaruh angin? Jelaskan!
- g. Coba bandingkan bagaimana penyemprotan yang dilakukan dengan menggunakan peralatan perlindungan keselamatan dengan yang tidak menggunakannya.
- h. Apa yang terjadi jika petani mencuci tangki sprayer tersebut pada badan air/sumber air (sungai, mata air, danau, waduk, saluran air). Bagaimana organisme atau makhluk hidup yang ada didalam sumber air tersebut?
- i. Apa yang terjadi jika kita menggunakan atau memanfaatkan air yang telah berkontaminasi dengan sisa pencucian pestisida tersebut?
- j. Bagaimana menurut anda sebaiknya penanganan yang dilakukan terhadap sisa residu pestisida tersebut?
- k. Apa yang sebaiknya dilakukan terhadap peralatan perlindungan keselamatan setelah digunakan, serta bagi si penyemprot itu sendiri setelah menggunakan aplikasi pestisida?
- l. Apa yang terjadi jika bahan kimia berbahaya (pestisida dan pupuk kimia) diletakkan atau disimpan begitu saja ditempat terbuka? Bagaimana menurut anda metode penyimpanan yang sebaiknya dilakukan?
- m. Apa yang dapat Anda simpulkan dari dua kegiatan ini?

Sesi 2

Pestisida Nabati (Pestisida Organik)

Pestisida Nabati dibandingkan dengan pestisida kimia, upaya pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) dengan menggunakan pestisida nabati yang berasal dari bahan organik jauh lebih murah dan aman untuk lingkungan. Di samping itu, teknik pembuatannya juga sangat sederhana dengan bahan-bahan yang sangat mudah didapat. Pestisida nabati adalah pestisida yang bahan aktifnya berasal dari tumbuhan atau bagian tumbuhan seperti akar, daun, batang atau buah. Bahan-bahan ini diolah menjadi berbagai bentuk antara lain ekstrak atau resin yang merupakan hasil pengambilan cairan metabolit sekunder dari bagian tumbuhan. Pada umumnya pestisida berbahan nabati bersifat sebagai racun perut yang tidak membahayakan terhadap musuh alami atau serangga yang bukan sasaran, sehingga penggunaan pestisida berbahan nabati dapat dikombinasikan dengan musuh alami dengan ketentuan penyemprotan pestisida nabati jangan mengenai sarang semut hitam.

Tujuan

Agar peserta dapat mengetahui jenis bahan tanaman yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati dan dapat memanfaatkannya untuk mengendalikan OPT tanaman kakao.

Alat dan Bahan

Lumpang, blender, ember plastik, timbangan, kain penyaring, daun sirih, batang serai wangi, daun sirsak, biji mindi/nimba, buah pinang muda, gambir, tuba, kertas plano, spidol, krayon dan lain lain).

Waktu

60 Menit.

Langkah-Langkah Kerja

1. Pemandu memberikan pengantar tentang potensi dan penggunaan Pestisida sesuai petunjuk pembelajaran.
2. Pemandu menanyakan kepada peserta apakah mereka telah melakukan pengendalian yang menggunakan bahan tanaman (pestisida nabati) untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman, bahan apa saja yang sudah digunakan.
3. Catat dan rekam dengan baik berbagai informasi yang disampaikan, jika ditemukan nama lokal harus diberi tanda khusus untuk mempertanyakannya kemudian.
4. Setelah semua peserta mengemukakan pengalamannya, ajaklah mereka untuk mendiskusikan penggunaan bahan-bahan tumbuhan lainnya yang belum mereka gunakan untuk ditindaklanjuti dengan membagi peserta kedalam beberapa kelompok kecil.
5. Jika berbagai bahan tumbuhan yang diinformasikan belum pernah atau belum kita ketahui dengan pasti jenisnya, maka dapat disepakati bersama untuk melihat tumbuhan yang ada dengan meninjau dan mengambil contoh di lapangan nantinya. Namun saat ini perlu membuat bahan-bahan tanaman yang kondisinya melimpah dan segera dapat dicoba untuk dipersiapkan bersama.
6. Pemandu yang sudah mempersiapkan bahan-bahan akan mengajak kepada masing-masing kelompok untuk mempersiapkan pembuatan pestisida nabati. Pedoman yang dijadikan rujukan adalah:
 - Semua bahan dihaluskan/dicincang dan diletakkan secara terpisah.
 - Lakukan penimbangan bahan-bahan sesuai beratnya masing-masing.
 - Bahan yang sudah tersedia dimasukkan kedalam ember plastik dengan perbandingan 1 : 5 (1 bagian bahan tumbuhan berbanding 5 liter air).
 - Tambahkan gambir yang dihaluskan sebanyak 0,1% dari berat campuran.

- Diamkan atau fermentasikan selama 4-5 hari dan diaduk setiap hari sekali (catatan : Apakah ada menggunakan bakteri pengurai).
 - Setelah 5 hari dilakukan penyaringan dengan kain halus.
 - Larutan yang ada sudah dapat digunakan untuk mengendalikan OPT tanaman kakao.
 - Penggunaannya untuk hama PBK dapat mempedomani bahwa tiap tangki alat semprot 14 liter dapat ditambahkan 0,5 liter larutan pestisida nabati.
7. Kepada masing-masing kelompok dapat segera mempersiapkan pembuatan pestisida nabati sesuai dengan ketersediaan bahan yang ada di kelompok belajar masing-masing.
 8. Pemandu melakukan pengecekan pekerjaan masing-masing kelompok dan pastikan bahwa yang dikerjakan dapat dilaksanakan dengan baik dan benar.
 9. Setelah semua kelompok selesai mengerjakan pembuatan pestisida nabati, selanjutnya pemandu mengajak seluruh peserta di masing-masing kelompok untuk mendiskusikan pertanyaan pada bagian pertanyaan dan diskusi.
 10. Masing-masing kelompok dipersilahkan untuk mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas belajar secara bergiliran.

Pertanyaan Diskusi

- a. Coba sebutkan jenis-jenis tanaman pestisida lain yang tersedia di setiap tempat tinggal kelompok Anda.
- b. Bagaimana cara meramu bahan-bahan pestisida nabati ini secara baik dan aman digunakan dan tidak menyumbat nozel alat semprot Anda? Beri penjelasan.
- c. Jika Anda menggunakan pestisida nabati, mengapa harus terhindar dari sinar matahari? Jam berapa yang paling aman menggunakan pestisida nabati ini?
- d. Apa saja keuntungan dari penggunaan pestisida nabati ini untuk tanaman perkebunan kita? Sebutkan.
- e. Apa kesimpulan dari kegiatan ini.



68.a



68.b

(68.a & 68.b) Disamping aman bagi kesehatan bahan pestisida nabati (organik) mudah dijumpai disekitar kebun dan cara pembuatannya tidak terlalu sulit.

Manajemen Pestisida (Pestisida Kimia)

1. Pengertian dan Tujuan

Pestisida adalah kelompok bahan kimia racun yang mampu membunuh serangga (insektisida, tungau (akarisida), nematode (nematocida), jamur (fungisida) mamalia pengerat (rodentisida) dan tumbuhan pengganggu (herbisida). Menurut keputusan menteri pertanian no.434.1/TP.270/7/2001, pestisida adalah zat kimia atau bahan lain serta jasad renik dan virus yang dipergunakan untuk :

- Memberantas atau mencegah hama dan penyakit yang merusak tanaman, bagian tanaman atau hasil-hasil pertanian.
- Memberantas rerumputan.
- Mematikan daun dan mencegah pertumbuhan yang tidak diinginkan.
- Mengatur atau merangsang pertumbuhan tanaman atau bagian-bagian tanaman tidak termasuk pupuk.
- Memberantas atau mencegah hama-hama luar pada hewan peliharaan atau ternak.
- Memberantas dan mencegah binatang-binatang atau jasad renik dalam rumah tangga, bangunan dan alat-alat pengangkutan.
- Memberantas dan mencegah hama-hama air.
- Mengendalikan atau mencegah binatang-binatang yang menyebabkan penyakit pada manusia dan binatang yang perlu dilindungi, dengan penggunaan pada tanaman, tanah dan air.

2. Teknik Penggunaan Pestisida

- Tepat sasaran, melalui pengamatan, pengenalan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT), pengenalan musuh alami hama dan peranannya.
- Tepat pestisida, melalui penggunaan jenis pestisida, cara kerja, kelompok kimia, formulasi dan selektifitas.
- Tepat waktu, dengan melihat ambang pengendalian, tingkat perkembangan OPT, pertimbangan cuaca; strategi untuk menghindari/menunda kekebalan hama; post harvest interval.

- Tepat takaran, dengan meninjau dosis, konsentrasi, hubungan danimbangan antara dosis, konsentrasi dan volume semprot.
- Tepat cara, dengan memperhatikan volume semprot, ukuran droplet, liputan, distribusi, recovery dan safety.

3. Klasifikasi Pestisida Berdasarkan Asalnya

- a. Pestisida alami
 - Pestisida nabati; rotenone, nikotin, piretrum.
 - Pestisida alam; minyak bumi.
- b. Pestisida biologi; bakteri, virus, nematode.
- c. Fermentasi; Avermectin, mylbemycin.
- d. Pestisida sintetik; metil bromide, seng fosfida, organofosfat, karbamat, piretroid, nikotinoid, metophrene dan methyl-eugenol.

4. Macam Aplikasi Pestisida

- a. Preventif: Aplikasi pestisida sebelum ada serangan OPT
- b. Kuratif: Aplikasi pestisida sesudah ada serangan OPT
- c. Eradikatif: Aplikasi untuk pembersihan bila ada ledakan OPT
- d. Aplikasi sistem kalender : aplikasi pestisida secara berkala (misalnya seminggu sekali, 2 minggu sekali, dsb)
- e. Aplikasi berdasarkan ambang pengendalian/ambang ekonomi : Aplikasi pestisida yang dilakukan bila populasi hama atau intensitas serangan penyakit telah melampaui ambang tertentu.
 - Penyemprotan hanya dilakukan bila populasi hama atau intensitas penyakit melampaui ambang pengendalian (AP) atau ambang ekonomi (AE).
 - Penyemprotan dilakukan saat OPT dalam keadaan yang paling peka terhadap pestisida. Umumnya makin dini tahap perkembangan Opt semakin peka terhadap pestisida.
 - Penyemprotan dilakukan dengan mempertimbangkan keadaan cuaca:
 - Jangan menyemprot saat panas terik dan kering.

- Jangan menyemprot saat angin kencang.
- Jangan menyemprot bila hari hujan atau akan hujan.
- Penyemprotan dilakukan bila embun pagi sudah hilang.

5. Perawatan Alat Aplikasi Pestisida

Gangguan yang banyak terjadi saat aplikasi pestisida dengan menggunakan sprayer adalah ikut sertanya benda asing yang bisa menyumbat saringan dan nozzle, bahkan bisa menggores pompa dan nozzle hingga menimbulkan aus pada alat.

Beberapa cara yang dapat membantu menambah keawetan umur pemakaian pompa dan sprayer, yaitu:

- Menggunakan air bersih.
- Menjaga saringan tetap berada ditempat semestinya.
- Menggunakan pestisida yang cocok dengan penggunaan sprayer dan pompa.
- Jangan sekali-kali menggunakan alat logam untuk membersihkan nozzle.
- Membersihkan sprayer sebelum digunakan.
- Membersihkan sprayer secara menyeluruh setelah digunakan.
- Waktu, dosis, aplikasi dan interval penyemprotan.

- Waktu penyemprotan yang sesuai adalah pagi dan sore hari.
- Dosis aplikasi racun tergantung kepada apa yang hendak dikendalikan. Biasanya dosis yang digunakan sesuai dengan anjuran pabrik racun.
- Semprotan harus tepat sasaran, misalnya untuk mengendalikan serangga perusak pucuk, semburan hendaknya dituju kepada pucuk dan waktu yang sesuai ialah semasa pohon sedang berpucuk (flush), untuk mengendalikan PBK perlulah dituju pada semua bagian pohon coklat.
- Faktor cuaca, musim buah, sistem pengamatan sepanjang tahun dan kepentingan ekonomi dalam penggunaan racun perlu dipertimbangkan.

Keadaan cuaca yang ideal untuk penyemprotan pada umumnya adalah pagi hari antara jam 6.00 jam 10.30 dan sore hari antara jam 15.00 17.00.

Dosis: Jumlah Pestisida yang dibutuhkan untuk pengendalian hama per satuan luas lahan (kg/ha atau liter/ha).

Konsentrasi: Jumlah pestisida yang harus dicampurkan dalam setiap liter air (gram/liter atau ml/liter).

Klasifikasi Pestisida Berdasarkan OPT Sasarannya

OPT Sasaran	Pestisida	Contoh
Hama		
● Serangga	Insektisida	Pegasus, Curacron, Agrimec, Trigard, Cymbush
● Tungau	Akarisida	Pegasus, Agrimec, Curacon
● Siput	Molluskisida	Metaldehida
● Tikus	Rodentisida	Klerat
Penyakit		
● Jamur	Fungisida	Score, Ridomil
● Bakteri	Bakterisida	
● Nematoda	Nematisida	Karbofuran
Gulma	Herbisida	Paracol, Logran

6. Aspek Keselamatan Kerja dalam Penggunaan Pestisida

a. Aspek umum

- Simpanlah semua pestisida pada tempatnya, didalam lemari atau ruangan yang terkunci sehingga tidak dapat dijangkau oleh anak-anak atau ternak.
- Jauhkan semua pestisida dari makanan manusia atau pakan ternak, jangan sekali kali menyimpan pestisida atau bekas pembungkus pestisida didekat makanan atau tempat anak-anak bermain.
- Hindari percikan pestisida pada kulit atau pakaian. Jika terkena percikan cucilah dengan sabun dan air. Pakaian yang basah karena bahan-bahan semprot harus segera dibuka. Mata yang terkena pestisida harus segera dicuci dengan air yang banyak.
- Jangan makan, minum, merokok atau menyentuh mata atau mulut jika sedang bekerja menggunakan pestisida. Cuci tangan sampai benar-benar bersih sebelum makan, minum, jika sebelumnya memegang pestisida.
- Setelah selesai bekerja, bersihkan segera pakaian, sarung tangan yang terkena percikan pestisida.
- Baca petunjuk atau label yang tertera pada kemasan dengan teliti. Tujuannya, jika sewaktu waktu terjadi kecelakaan dalam penggunaan pestisida, petunjuk tersebut dapat membantu dalam tindakan darurat.
- Buang setiap pestisida yang tidak berlabel atau yang labelnya sudah rusak jangan sekali-kali menebak-nebak isinya.

b. Saat penyemprotan

- Jika pestisida yang digunakan mempunyai daya racun yang sangat tinggi jangan bekerja sendiri.
- Gunakan pestisida hanya pada saat yang dianjurkan dan dengan dosis yang benar.
- Mencampur pestisida hanya pada saat

yang dianjurkan dan dengan dosis yang benar.

- Mencampur pestisida sebaiknya diluar ruangan, atau didalam ruangan yang berventilasi baik, jangan menghirup pestisida pada saat mencampur atau aplikasi.
- Gunakan sarung tangan dari karet yang bersih dan tidak robek serta pakaian pelindung jika sedang menggunakan pestisida. Selain itu gunakan masker pada saat aplikasi.
- Pada waktu melakukan penyemprotan atau penghembusan dengan pestisida usahakan agar tidak berjalan dengan melawan arah angin.
- Cuci peralatan pestisida yang telah selesai digunakan ditempat aman, jangan mencuci di kolam atau di sungai atau dekat sumber air lainnya agar tidak menimbulkan pencemaran yang bisa mencelakakan orang lain.
- Hancurkan semua kemasan pestisida yang sudah kosong, bakar kemasan dari karton atau bahan kertas serta benamkan abunya. Untuk wadah dari plastic atau logam bisa dimanfaatkan untuk didaur ulang. Jangan menggunakan sebagai tempat penyimpanan bahan lain (air dan sebagainya).

c. Efek samping pemakaian pestisida

Pestisida merupakan senyawa beracun yang berbahaya terhadap kehidupan manusia, binatang dan lingkungan. Penggunaan pestisida yang kurang bijaksana seperti penggunaan dosis dapat menyebabkan masalah baru yang lebih berbahaya.

Penggunaan dosis yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kematian hama sasaran secara berlebihan selain itu musuh alami yang terbunuh hama sasaran menjadi lebih resisten.

Kematian musuh alami dapat menyebabkan populasi hama sasaran lebih cepat berkembang dan hama sekunder dapat timbul secara eksplosif. Penggunaan dosis

yang terlalu rendah juga dapat menyebabkan terjadinya perubahan fisiologis dalam tubuh serangga, seperti terjadinya resistensi serangga terhadap pestisida, reurgensi hama dan menyebabkan kemandulan. Penggunaan pestisida yang kurang bijaksana juga dapat menyebabkan pencemaran lingkungan yang sangat berbahaya bagi manusia dan makhluk lain.

7. Efek Pestisida terhadap Kesehatan

- a. Sakit Kepala
- b. Kram
- c. Pusing
- d. Susah bernafas
- f. Sakit dada
- g. Diare
- h. Kulit rusak
- i. Keringat berlebihan
- j. Muntah
- k. Mual
- l. Sakit otot

Jangan menambah atau mengurangi dosis atau konsentrasi. Gunakan pestisida sesedikit mungkin, tetapi sebanyak yang diperlukan

8. Macam dan Contoh Nama Pestisida

Pestisida dapat digolongkan menjadi bermacam-macam dengan berdasarkan fungsi dan asal katanya. Penggolongan tersebut disajikan sebagai berikut:

- Akarisida, berasal dari kata akari yang dalam bahasa Yunani berarti tungau atau kutu. Akarisida sering juga disebut sebagai mitesida. Fungsinya untuk membunuh tungau atau kutu.
- Algisida, berasal dari kata alga yang dalam bahasa latinnya berarti ganggang laut. Berfungsi untuk melawan alge.
- Avisida, berasal dari kata avis yang dalam bahasa latinnya berarti burung. Berfungsi sebagai pembunuh atau zat penolak burung serta pengontrol populasi burung.
- Bakterisida, berasal dari kata latin

bacterium atau kata Yunani bacron. Berfungsi untuk melawan bakteri.

- Fungisida, berasal dari kata latin fungus atau kata Yunani spongos yang berarti jamur. Berfungsi untuk membunuh jamur atau cendawan.
- Herbisida, berasal dari kata latin herba yang berarti tanaman setahun. Berfungsi membunuh gulma (tumbuhan pengganggu).
- Insektisida, berasal dari kata latin insectum yang berarti potongan, keratan atau segmen tubuh. Berfungsi untuk membunuh serangga.
- Larvisida, berasal dari kata Yunani lar. Berfungsi untuk membunuh ulat atau larva.
- Moluskisida, berasal dari kata Yunani *molluscus* yang berarti berselubung tipis lembek. Berfungsi untuk membunuh siput.
- Nematocida, berasal dari kata latin nematoda atau bahasa Yunani nema yang berarti benang. Berfungsi untuk membunuh nematoda (semacam cacing yang hidup di akar).
- Ovisida, berasal dari kata latin ovum yang berarti.
- Pedukulisida, berasal dari kata latin pedis berarti kutu, tuma. Berfungsi untuk membunuh kutu atau tuma.
- Piscisida, berasal dari kata Yunani piscis yang berarti ikan. Berfungsi untuk membunuh ikan.
- Rodentisida, berasal dari kata Yunani rodera yang berarti pengerat. Berfungsi untuk membunuh binatang pengerat, seperti tikus.
- Predisida, berasal dari kata Yunani praeda yang berarti pemangsa. Berfungsi untuk membunuh pemangsa (predator).
- Silvisida, berasal dari kata latin silva yang berarti hutan. Berfungsi untuk membunuh pohon.
- Termisida, berasal dari kata Yunani termes yang berarti serangga pelubang daun. Berfungsi untuk membunuh rayap.

Berikut ini beberapa bahan kimia yang termasuk pestisida, namun namanya tidak menggunakan

akhirannya:

- Atraktan, zat kimia yang baunya dapat menyebabkan serangga menjadi tertarik. Sehingga dapat digunakan sebagai penarik serangga dan menangkapnya dengan perangkap.
- Kemosterilan, zat yang berfungsi untuk mensterilkan serangga atau hewan bertulang belakang.
- Defoliant, zat yang dipergunakan untuk menggugurkan daun supaya memudahkan panen, digunakan pada tanaman kapas dan kedelai.
- Desiccant, zat yang digunakan untuk mengeringkan daun atau bagian tanaman lainnya.
- Disinfektan, zat yang digunakan untuk membasmi atau menginaktifkan mikro organisme.
- Zat pengatur tumbuh. Zat yang dapat memperlambat, mempercepat dan menghentikan pertumbuhan tanaman.
- Repellent, zat yang berfungsi sebagai penolak atau penghalau serangga atau hama yang lainnya. Contohnya kamper untuk penolak kutu, minyak sereb untuk penolak nyamuk.

9. Formulasi Pestisida

Pestisida sebelum digunakan harus diformulasi terlebih dahulu. Pestisida dalam bentuk murni biasanya diproduksi oleh pabrik bahan dasar, kemudian dapat diformulasi sendiri atau dikirim ke formulator lain. Oleh formulator baru diberi nama. Berikut ini beberapa formulasi pestisida yang sering dijumpai:

- Cairan emulsi (emulsifiable concentrates/emulsible concentrates).
Pestisida yang berformulasi cairan emulsi meliputi pestisida yang di belakang nama dagang diikuti oleh singkatan ES (emulsifiable solution), WSC (water soluble concentrate), B (emulsifiable) dan S (solution). Biasanya di muka singkatan tersebut tercantum angka yang menunjukkan besarnya persentase bahan aktif. Bila angka tersebut lebih dari 90 persen berarti pestisida tersebut tergolong murni. Komposisi pestisida cair biasanya terdiri dari tiga komponen, yaitu

bahan aktif, pelarut serta bahan perata. Pestisida golongan ini disebut bentuk cairan emulsi karena berupa cairan pekat yang dapat dicampur dengan air dan akan membentuk emulsi.

- Butiran (granulars).
Formulasi butiran biasanya hanya digunakan pada bidang pertanian sebagai insektisida sistemik. Dapat digunakan bersamaan waktu tanam untuk melindungi tanaman pada umur awal. Komposisi pestisida butiran biasanya terdiri atas bahan aktif, bahan pembawa yang terdiri atas talek dan kuarsa serta bahan perekat. Komposisi bahan aktif biasanya berkisar 2-25 persen, dengan ukuran butiran 20-80 mesh. Aplikasi pestisida butiran lebih mudah bila dibanding dengan formulasi lain. Pestisida formulasi butiran di belakang nama dagang biasanya tercantum singkatan G atau WDG (water dispersible granule).
- Debu (dust)
Komposisi pestisida formulasi debu ini biasanya terdiri atas bahan aktif dan zat pembawa seperti talek. Dalam bidang pertanian pestisida formulasi debu ini kurang banyak digunakan, karena kurang efisien. Hanya berkisar 10-40 persen saja apabila pestisida formulasi debu ini diaplikasikan dapat mengenai sasaran (tanaman).
- Tepung (powder)
Komposisi pestisida formulasi tepung pada umumnya terdiri atas bahan aktif dan bahan pembawa seperti tanah hat atau talek (biasanya 50-75 persen). Untuk mengenal pestisida formulasi tepung, biasanya di belakang nama dagang tercantum singkatan WP (wetttable powder) atau WSP (water soluble powder).
- Oli (oil)
Pestisida formulasi oli biasanya dapat dikenal dengan singkatan SCO (soluble concentrate in oil). Biasanya dicampur dengan larutan minyak seperti xilen, karsen atau aminoester. Dapat

digunakan seperti penyemprotan ULV (ultra low volume) dengan menggunakan atomizer. Formulasi ini sering digunakan pada tanaman kapas.

- Fumigansia (fumigant)
Pestisida ini berupa zat kimia yang dapat menghasilkan uap, gas, bau, asap yang berfungsi untuk membunuh hama. Biasanya digunakan di gudang penyimpanan.

10. Kimia Pestisida

Pestisida tersusun dari unsur kimia yang jumlahnya tidak kurang dari 105 unsur. Namun yang sering digunakan sebagai unsur pestisida adalah 21 unsur. Unsur atau atom yang lebih sering dipakai adalah carbon, hydrogen, oksigen, nitrogen, phosphor, chlorine dan sulfur. Sedangkan yang berasal dari logam atau semi logam adalah ferum, cuprum, mercury, zinc dan arsenic.

11. Sifat Pestisida

Setiap pestisida mempunyai sifat yang berbeda. Sifat pestisida yang sering ditemukan adalah daya, toksisitas, rumus empiris, rumus bangun, formulasi, berat molekul dan titik didih.

12. Cara Kerja Pestisida

- Pestisida kontak, berarti mempunyai daya bunuh setelah tubuh jasad terkena sasaran.
- Pestisida fumigan, berarti mempunyai daya bunuh setelah jasad sasaran terkena uap atau gas.
- Pestisida sistemik, berarti dapat ditranslokasikan ke berbagai bagian tanaman melalui jaringan. Hama akan mati kalau mengisap cairan tanaman.
- Pestisida lambung, berarti mempunyai daya bunuh setelah jasad sasaran memakan pestisida.

Pestisida Nabati (Pestisida Organik)

Pestisida nabati adalah pestisida yang bahan dasarnya dari tanaman dan sudah lama digunakan oleh petani. Penggunaan pestisida nabati mulai diminati karena mahalnya harga pestisida kimia. Selain itu dengan menggunakan pestisida kimia yang tidak bijaksana telah mendorong petani untuk menggunakan dosis pestisida yang lebih tinggi dan dilakukan berulang-ulang. Kondisi yang demikian dapat menimbulkan pencemaran lingkungan.

Pestisida nabati dapat dibuat dengan menggunakan teknologi sederhana yang dikerjakan oleh kelompok tani atau petani berupa larutan hasil perasan, rendaman, ekstrak dan rebusan dari bagian tanaman berupa akar, umbi, daun, batang, biji dan buah. Apabila dibandingkan dengan pestisida kimia penggunaan pestisida nabati relatif murah dan aman. Beberapa jenis tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati yang dapat dibuat melalui teknologi sederhana adalah tanaman mimba (*Azadirachta indica*), biji srikaya, mahoni dan sirih.

Cara kerja pestisida nabati

Pestisida nabati dapat mengendalikan serangga hama dan penyakit melalui cara kerja yang unik yaitu dapat melalui perpaduan berbagai cara atau secara tunggal. Cara kerja yang sangat spesifik yaitu merusak perkembangan telur, larva dan pupa, penolak makan (anti feedant), mengurangi napsu makan, menghambat reproduksi serangga betina, mengusir serangga, menghambat pergantian kulit, dan menghambat perkembangan penyakit.

Keunggulan pestisida nabati

- Murah.
- Relatif aman bagi lingkungan.
- Tidak menyebabkan keracunan pada tanaman (toksisitas).
- Tidak menimbulkan kekebalan pada hama.
- Kompatibel bila digabung dengan cara pengendalian lain.
- Hasil pertanian yang sehat dan bebas residu.

Kelemahan pestisida nabati

- Daya kerja relatif lambat.
- Tidak membunuh jasad langsung sasaran.
- Tidak tahan terhadap matahari.
- Kurang praktis.
- Tidak tahan disimpan.
- Penyemprotan dilakukan berulang-ulang.

Jenis tanaman pestisida nabati

a. Mimba (*Azadiracta indica*)

Jenis tanaman ini merupakan salah satu jenis tanaman yang dapat dipergunakan sebagai pestisida nabati yang berasal dari family *Meliaceae*. Biji dan daun mimba mengandung bahan aktif azadirachtin, selanin, nimbinen dan meliantriol. Azadirachtin bekerja mengganggu fungsi hormone perkembangan serangga. Mimba memiliki efek racun perut dan efek kontak terbatas. Selain menghambat perkembangan serangga, mimba juga bersifat antifeedant dan antioviposisi. Mimba aktif terhadap 300 jenis serangga.

b. Srikaya (*Annona squamosa*)

Termasuk family *Annonaceae* mengandung senyawa golongan asetogenin termasuk squamosin yang bersifat sebagai racun perut dan racun kontak serta antifeedant. Senyawa asetogenin bekerja sebagai racun respirasi sel. Ekstrak biji srikaya aktif terhadap jenis serangga menggigit, mengunyah dan menusukmenghisap.

c. Mahoni (*Swietenia mahagoni*)

Mengandung senyawa Swietenin yang bersifat racun perut penghambat makan dan pertumbuhan yang termasuk senyawa Limonoid.

D. Sirih (*Piper bettle*)

Daun sirih mengandung minyak atsiri yang di dalamnya terdapat senyawa fenol sebanyak 55%. Senyawa ini mempresipitasikan protein secara aktif sehingga susunan protein berubah menjadi tidak sesuai dengan kebutuhan sel, serta merusak membran sel dengan cara menurunkan tegangan permukaannya menyebabkan terjadinya osmosis sehingga sel mengalami lesis. Hal ini menyebabkan metabolisme dalam sel jamur menjadi terganggu sehingga pertumbuhan jamur menjadi terhambat.

Cara pembuatan

1. Pestisida Nabati Mimba

Menggunakan Biji:

- 200-300 gram biji diserbuk sampai halus.
- Rendam serbuk tersebut dalam 10 liter air semalam.
- Aduk sampai rata, kemudian saring dengan menggunakan kain halus.
- Tambahkan deterjen sebanyak 1 gram/liter air sebagai pengemulsi.
- Larutan siap disemprotkan.

Jenis Tanaman dan Sasaran OPT

Jenis tanaman dan kandungan bahan aktif	Sasaran OPT
Mimba - azadirachtin, selanin, nimbinen dan meliantriol	Ulat, hama pengisap (helopeltis), nematoda, antraknose
Biji Srikaya - pasetogenin squamosin	Ulat, hama pengisap (helopeltis)
Mahoni - Switenin Limonoid	Ulat, hama pengisap (helopeltis)
Sirih - fenol	Antraknose, jamur

Menggunakan Daun:

- 1 kg daun mimba ditumbuk sampai halus.
 - Rendam serbuk tersebut dalam 10 liter air semalam.
 - Aduk sampai rata, kemudian saring dengan menggunakan kain halus.
 - Tambahkan deterjen 1 gram/liter sebagai pengemulsi.
 - Larutan siap disemprotkan ke pertanaman.
2. Pestisida Nabati Biji Srikaya
- 100-250 gram biji diserbuk sampai halus.
 - Rendam serbuk tersebut dalam 10 liter air selama 30 menit.
 - Aduk sampai rata, kemudian saring dengan menggunakan kain halus.
 - Tambahkan deterjen 1 gram/liter sebagai pengemulsi.
 - Larutan siap disemprotkan ke pertanaman.
3. Pestisida Nabati biji mahoni
- 10-25 gram biji diserbuk/ditumbuk sampai halus.
 - Rebus dengan 1 liter air selama 15 menit.
 - Rendam selama 24 jam.
 - Tambahkan air sebanyak 9 liter.
 - Aduk sampai rata, kemudian saring dengan menggunakan kain halus.
 - Tambahkan deterjen 1 gram/liter sebagai pengemulsi.
 - Larutan siap disemprotkan ke pertanaman.
4. Pestisida nabati daun sirih
- 90-130 gram daun sirih ditumbuk.
 - Larutkan dengan 1 liter air.
 - Saring dengan menggunakan kain halus.
 - Tambahkan deterjen 1 gram/liter sebagai pengemulsi.
 - Larutan siap disemprotkan ke pertanaman.

MODUL 4

Pemangkasan, Pemupukan dan Pembuatan Pupuk Kompos

Sessi 1

Pemangkasan

Pemangkasan merupakan salah satu tindakan kultur teknis yang cukup penting dan menjadi keharusan pada tanaman kakao. Pemangkasan harus menjadi perhatian, karena dengan adanya pemangkasan akan dapat mengatur pertumbuhan tanaman kakao menjadi lebih seimbang.

Pemangkasan pada tanaman kakao adalah kegiatan pemotongan (pembuangan) bagian tanaman berupa cabang, ranting, dan daun yang tidak diinginkan. Tanaman kakao dalam pertumbuhannya memerlukan intensitas sinar matahari dalam jumlah tertentu. Pengaturan kebutuhan intensitas sinar matahari pada tanaman kakao dilakukan melalui kegiatan pemangkasan baik terhadap tanaman kakao itu sendiri maupun tanaman pelindungnya.

Tujuan

Agar peserta dapat mengetahui manfaat, jenis dan cara pemangkasan yang baik dan mampu menjelaskan dan trampil melakukan pemangkasan di kebun kakao.

Alat dan Bahan

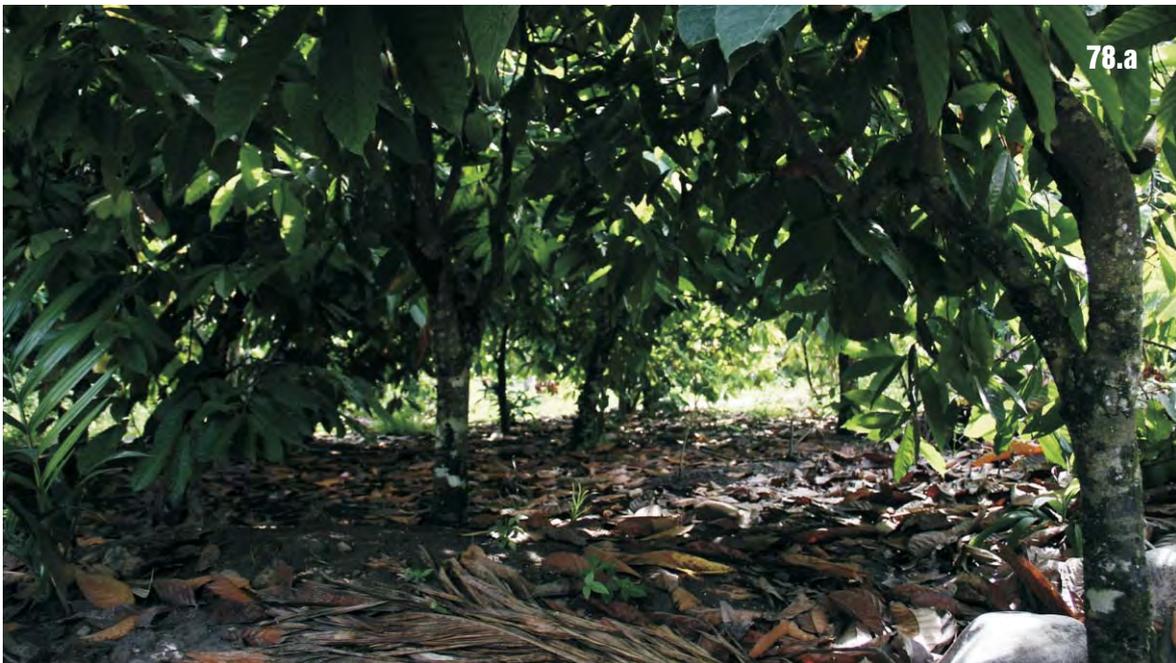
Gunting galah, gunting biasa, gergaji, parang, kertas plano, spidol, krayon dan lain lain).

Waktu

120 Menit.

Langkah-Langkah Kerja

1. Pemandu memberikan pengantar tentang Pemangkasan sesuai dengan petunjuk pembelajaran.
2. Pemandu kemudian meminta kepada masing-masing kelompok untuk ke lapangan dengan ketentuan:
 - Kelompok I mencari/memilih satu pohon kakao yang tinggi dan rimbun.
 - Kelompok II mencari/memilih satu pohon yang rendah tetapi rimbun.
 - Kelompok III mencari/memilih satu pohon yang rimbun dan memiliki batang utama lebih dari satu.
 - Kelompok IV mencari/memilih satu pohon yang sudah dipangkas tetapi masih cukup gelap.
3. Pemandu mempersilahkan kepada masing-masing kelompok untuk membawa peralatan untuk penggambaran dan juga peralatan untuk memangkas. Sebelum melakukan tahap pemangkasan pohon, seluruh kelompok diminta untuk melakukan penggambaran secara lengkap kondisi pohon kakao yang telah dipilih termasuk percabangannya pada kertas plano.
4. Setelah dilakukan penggambaran secara lengkap, dipersilahkan untuk mendiskusikan proses pemangkasan yang akan dilakukan oleh masing-masing kelompok. Pemandu melakukan pendampingan kepada masing-masing kelompok dalam proses pemangkasan yang dilakukan.



(78.a) Kebun kakao yang kurang terawat, terlihat dari kurangnya sinar matahari yang masuk dan sampah daun yang berserakan akan memudahkan hama dan penyakit berkembang biak.

5. Setelah selesai melakukan pemangkasan dipersilahkan kepada masing-masing kelompok untuk menggambar kembali pohon tersebut secara lengkap. Usahakan format gambarnya dengan ukuran yang sama besar.
6. Pemandu memeriksa pekerjaan masing-masing kelompok dan yakinkan bahwa yang dilakukan adalah sudah benar dan lengkap.
7. Setelah selesai menggambar masing-masing kelompok dipersilahkan untuk kembali ke ruang pertemuan dengan menjawab dan mendiskusikan pertanyaan pada bagian pertanyaan dan diskusi.

Pertanyaan Diskusi

- a. Apa tujuan dan fungsi pemangkasan yang Anda ketahui?
- b. Sebutkan jenis jenis cabang yang tidak berguna menurut anda dan perlu dipangkas?
- c. Kapan saat yang tepat untuk melakukan pemangkasan tanaman kakao dan pelindungnya? sebutkan apa alasannya?
- d. Apa hubungan pemangkasan dengan pengendalian hama PBK dan penyakit busuk buah? Jelaskan! Sisa-sisa pemangkasan seperti cabang, ranting yang ada sebaiknya diapakan? jelaskan!
- e. Dengan kondisi iklim yang ada saat ini, bagaimana tindakan pemangkasan yang akan dilakukan pada kebun praktek kita ?
- f. Apa kesimpulan dari kegiatan ini ?

8. Setelah semua kelompok selesai menjawab bahan pertanyaan, masing-masing kelompok dipersilahkan untuk mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelompok yang lain.
9. Pemandu secara bersama-sama mengajak untuk menyimpulkan hasil kegiatan hari ini sesuai dengan tujuan pembelajaran.
10. Kemudian pemandu mempersilahkan kepada masing-masing kelompok untuk melakukan tindakan di lahan demplot dan melakukan praktek pemangkasan di masing-masing plotnya sebanyak 10 sampai 20 batang pohon kakao dan Pemandu melakukan proses pengawasannya.
11. Setelah semua kelompok menyelesaikan tugasnya masing-masing, maka pemandu mengajak semua peserta ke ruang pertemuan untuk melanjutkan ke sesi yang lain.

Sessi 2

Pemupukan

Pupuk adalah senyawa yang mengandung unsur hara yang diberikan kepada tanaman. Pemupukan adalah suatu teknik pemberian unsur hara kedalam tanah sesuai dengan jenis, dosis, cara, waktu serta aplikasi secara tepat. Pada prinsipnya tujuan diadakan pemupukan adalah untuk menambah unsur hara didalam tanah sehingga dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan terjadinya keseimbangan unsur dalam tanah. Tanaman kakao yang ditanam akan dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada tanah yang tersedia unsur hara atau makanan. Pemberian berbagai jenis pupuk baik organik maupun an organik akan memperbaiki ketersediaan makanan bagi tanaman di dalam tanah. Suatu tanaman akan membutuhkan minimal 16 unsur hara didalam mempertahankan hidupnya yang dibagi ke dalam 2 bagian yaitu unsur hara Makro (N,P,K,S,Co,Mg) dan Mikro (Cl,B,Mo,Fe,Mn,Zn, dan Cu. Unsur hara Makro berupa unsur yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak dan selalu terjadi defisiensi didalam tanah. Sedangkan unsur hara Mikro yaitu unsur yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah sedikit. Selain itu, tanaman juga membutuhkan unsur hara non mineral (C,H,O) untuk membantu proses metablisme tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik.

Tujuan

Agar peserta dapat mengetahui manfaat, jenis, waktu dan cara pemupukan yang benar dan mampu menjelaskan serta terampil melakukan pemupukan di kebun kakao miliknya.

Alat dan Bahan

Cangkul, alat tugal, garukan, timbangan, ember, pupuk organik hasil yang telah disiapkan, dan pupuk anorganik (Urea, SP-36 dan KCl) kertas plano, spidol, krayon dan lain lain.

Waktu

45 Menit.

Langkah-Langkah Kerja

1. Pemandu memberikan pengantar tentang pemupukan sesuai dengan petunjuk pembelajaran.
2. Pemandu kembali mengingatkan bahwa pupuk organik padat yang telah disediakan akan diaplikasikan pada lahan demo plot dengan dosis setiap batang tanaman adalah 4 kg, sedang pupuk kimia masing-masing 300 gr (Urea+SP-36+KCl) untuk setiap batang tanaman.
3. Untuk mengetahui manfaat pupuk organik dan juga pupuk kimia, maka masing-masing kelompok akan mempunyai peran untuk mengaplikasikan pupuk tersebut dengan beberapa cara:
 - Kelompok I akan mengaplikasikan pupuk organik 100% (4 kg/pohon) pada 10 pohon kakao dalam 1 baris dengan cara aplikasi membuat 4 lubang sejauh 1 meter dari pohon kakao yang ada.
 - Kelompok II akan mengaplikasikan pupuk organik 75% (3 kg) + pupuk kimia 25% (75 gram) pada 10 pohon kakao dalam 1 baris dengan cara aplikasi membuat 4 lubang sejauh 1 meter dari pohon kakao yang ada.
 - Kelompok III akan mengaplikasikan pupuk organik 50% (2 kg) + pupuk kimia 50% (150 gram) pada 10 pohon kakao dalam 1 baris dengan cara aplikasi membuat 4 lubang sejauh 1 meter dari pohon kakao yang ada.
 - Kelompok IV mengaplikasikan pupuk organik 25% (1 kg) + pupuk kimia 75% (225 gram) pada 10 pohon kakao dalam 1 baris dengan cara aplikasi membuat 4 lubang sejauh 1 meter dari pohon kakao yang ada.
4. Setelah pekerjaan pemupukan pada lahan demo plot selesai, pemandu kemudian mengajak seluruh peserta melakukan diskusi di kelompok masing-masing dengan menjawab pertanyaan pada bagian pertanyaan dan diskusi.



Pemberian pupuk pada tanaman kakao dengan cara larikan.

Pertanyaan Diskusi

- a. Kapan waktu yang tepat untuk melakukan pemupukan? Coba jelaskan!
- b. Bagaimana cara memupuk yang benar dan aman? Coba jelaskan.
- c. Jika kondisi tanah di kebun tetap tersedia kandungan air, berapa kali dilakukan pemupukan dalam setahunnya? Beri alasan-alasannya.
- d. Apa kelebihan dan kelemahan penggunaan pupuk organik dan pupuk kimia? Coba jelaskan!
- e. Apa hubungan pemupukan dengan produksi buah kakao?
- f. Apa hubungan pemupukan dengan pengendalian hama dan penyakit pada tanaman kakao? Jelaskan!
- g. Apa kesimpulan dari kegiatan ini?

5. Setelah semua kelompok selesai menjawab bahan diskusi maka dipersilahkan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas.
6. Setelah semua mempresentasikan di depan, ajak diskusi ke arah kesimpulan sesuai dengan tujuan pembelajaran.
7. Pemandu melakukan penyimpulan sesi ini dengan menggunakan flip chart.
8. Ajak peserta menyusun rencana tindak lanjut jadwal penerapan pemupukan di kebun secara berkelompok dan sepakati untuk melakukan monitoring di kebun.

Sessi 3

Pembuatan Pupuk Kompos Organik

Kompos atau humus adalah sisa-sisa limbah tanaman/ternak yang telah mengalami pelapukan, bentuknya sudah berubah seperti tanah dan tidak berbau. Kompos memiliki kandungan hara NPK yang lengkap meskipun persentasenya kecil. Kompos juga mengandung senyawa-senyawa lain yang sangat bermanfaat bagi tanaman. Kompos ibarat multivitamin bagi tanah dan tanaman. Kompos memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Kompos akan mengembalikan kesuburan tanah. Membuat kompos sangat mudah. Secara alami bahan organik akan mengalami pelapukan menjadi kompos, tetapi waktunya lama, tergantung bahan dan kondisinya. Agar proses pengomposan dapat berlangsung lebih cepat perlu perlakuan tambahan

Tujuan

Agar peserta dapat mengetahui cara pembuatan kompos, dan mengetahui fungsi pupuk kompos (organik) pada tanaman

Alat dan Bahan

Limbah kakao (kulit, daun,dll), EM4, gula, kotoran ternak, dedak, air, ember, thermometer, hijauan daun.

Waktu

60 Menit.

Langkah-Langkah Kerja

1. Cincang limbah kakao (kulit buah, hasil sisa pangkasan) , hijauan dedaunan, menjadi bagian yang sangat kecil , dan diaduk secara merata.
2. Tambahkan kotoran ternak, dedak, kedalam adonan, dan aduk secara merata.
3. Tuangkan air kedalam ember yang telah disediakan dan masukkan EM4/Mol beserta gula kemudian diaduk hingga rata.
4. Larutan tersebut kemudian disiramkan secara perlahan ke adonan. Hentikan penyiraman jika adonan sudah megar (apabila adonan digenggam adonan menggumpal dan air tidak menetes).
5. Proses pengomposan dapat dilakukan dalam box yang terbuat dari kayu dan juga secara gundukan. Tinggi tumpukan bahan 0,5 - 1 m. Permukaan bahan kemudian ditutup dengan plastik terpal untuk melindungi dari air hujan.
6. Setiap hari tutup dibuka untuk mengontrol suhu gundukan. Biasanya proses pengadukan dilakukan setiap hari selama 5 - 7 hari pertama proses pengomposan, dengan tujuan untuk mempertahankan temperatur dan agar proses dekomposisi berlangsung lebih seragam.
7. Proses pengomposan membutuhkan waktu minimal 2 minggu sampai diperoleh kompos matang.

Catatan, Untuk pembuatan 1 Ton kompos digunakan 1 liter EM4/Mol.

Komposisi Pengomposan

- Limbah kakao (kulit kakao, sisa hasil pangkasan: 55-60 bagian.
- Sekam padi: 5 bagian
- Hijauan: 5 bagian

Catatan: Komposisi dan jenis bahan baku dapat disesuaikan tergantung ketersediaannya.



82.a



82.b

(82.a) Kulit kakao dapat dijadikan pupuk alami jika ditanamkan ke dalam tanah. (82.b) Pupuk organik yang terdiri dari campuran kotoran hewan ternak, limbah kakao yang dirajang, sekam padi dan hijauan.



Pemangkasan

Pemangkasan merupakan salah satu tindakan kultur teknis yang cukup penting dan menjadi keharusan pada tanaman kakao. Pemangkasan harus menjadi perhatian, karena dengan adanya pemangkasan akan dapat mengatur pertumbuhan tanaman kakao menjadi lebih seimbang.

Pemangkasan tanaman kakao dilakukan dengan cara memotong bagian-bagian tanaman yang kurang berguna seperti cabang balik, cabang datar, cabang orthotrop, ranting terkulai, ranting kipas, tunas wiwilan dan daun-daun yang tidak berguna. Tindakan pemangkasan tidak saja pada tanaman kakao, tetapi pelindung yang telau rindang juga perlu dilakukan pemangkasan.

Tujuan utama dari pemangkasan tanaman kakao adalah untuk membentuk kerangka percabangan yang seimbang untuk mendukung tajuk tanaman; mengatur percabangan yang merata dan baik pertumbuhannya; dan membuang atau memotong bagian-bagian tanaman yang tidak dikehendaki. Adanya tindakan pemangkasan ternyata mampu merangsang berbagai organ baru khususnya cabang, ranting dan daun-daun baru yang lebih produktif yang mendorong dan meningkatkan

tanaman untuk berproduksi lebih baik. Bahkan dengan pemangkasan, kebun tidak akan terlalu lembab dan berbagai hama dan penyakit tidak akan berkembang

Harus menjadi perhatian bahwa tindakan memangkas tanaman kakao mestilah menggunakan alat-alat pemangkasan yang sesuai, tajam dan nyaman dipakai. Banyak alat-alat untuk pemangkasan dijual di pasar seperti gunting potong, gunting pangkas, gunting tali, gergaji potong dan parang yang sesuai serta galah pengukur 3,5 meter panjangnya. Pertimbangan lain melakukan pemangkasan pada tanaman kakao dan pelindungnya adalah waktu dan kondisi tanaman yang ada. Waktu yang paling baik untuk melakukan pangkas berat adalah pada periode paska panen besar yang bertepatan dengan telah turunnya musim penghujan. Maing-masing jenis pemangkasan akan diuraikan pada bagian tulisan ini.

Berbagai jenis pemangkasan pada tanaman kakao meliputi pemangkasan bentuk, pemangkasan pemeliharaan, pemangkasan produksi, dan pemangkasan rehabilitasi. Uraian dari berbagai jenis pemangkasan ini adalah sebagai berikut:



(84.a) Gergaji yang juga sekaligus gunting pangkas sering dipakai untuk menjangkau bagian pohon yang tinggi dalam pemanenan buah atau pemangkasan. (84.b) Gunting pangkas biasanya digunakan untuk memanen buah dan memangkas dahan kecil yang letaknya lebih rendah.

Pemangkasan Bentuk

Pemangkasan bentuk dilakukan pada tanaman kakao yang masih muda yakni umur tanaman 1-12 bulan, kemudian pada umur tanaman 18-24 bulan. Pemangkasan pada tanaman muda ini adalah untuk mengatur keseimbangan percabangan awal. Tujuan pemangkasan disini adalah agar tanaman kakao mempunyai kerangka dasar percabangan (jorquet) yang seimbang untuk mendukung perkembangan tanaman selanjutnya. Percabangan pertama dari jorquet diusahakan hanya memelihara 3 atau paling banyak 4 cabang utama yang arahnya seimbang. Usahakan dari jorquet sepanjang 50 cm tidak ada cabang baru. Jika cabang utama meluruh ke bawah, maka sepanjang 125 cm dapat dilakukan pemotongan agar pertumbuhannya baik. Seperti terlihat pada gambar di sebelah kiri tanaman kakao yang belum dipangkas bentuk dan di sebelah kanan sesudah dipangkas bentuk dengan hanya menyisakan 3 cabang dari jorquet.

Pemangkasan Pemeliharaan

Pemangkasan pemeliharaan adalah tindakan pemangkasan pada tunas-tunas air dan cabang-cabang yang terkulai ke bawah. Tujuan utama adalah untuk memelihara dan mempertahankan agar kerangka dasar percabangan dan tajuk tanaman kakao tetap baik serta ranting yang terserang VSD, tunas air, tunas ortotrop dan ranting yang tidak produktif. Kegiatan pemangkasan pemeliharaan ini mesti dilakukan setiap 1-2 bulan sekali. Pemangkasan pemeliharaan yang cukup penting diperhatikan adalah jangan sampai memangkas yang menyebabkan jorquet terbuka dan terkena sinar matahari langsung. Jika ini terjadi maka kulit tanaman akan mengering, percabangan akan pecah dan tanaman produksinya terganggu.

(85.a) Tanaman kakao sebelum pemangkasan bentuk. (85.b) Tanaman kakao sesudah pemangkasan bentuk.



Pemangkasan Produksi

Pemangkasan produksi adalah tindakan pembuangan cabang-cabang orthotrop, cabang atau ranting yang tumpang tindih, cabang balik yang dilakukan setiap 3-6 bulan sekali serta membatasi ketinggian tanaman, mengatur pembungaan dan pembuahan (dengan merangsang flush untuk menciptakan daun tua sehingga akan memicu pembungaan). Pemangkasan produksi tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan produktivitas daun dalam membentuk atau mengolah makanan sehingga mampu menghasilkan pembentukan bunga dan buah. Pemangkasan dilakukan dengan mengusahakan agar daun-daun kakao produktif menyebar secara merata dan mengurangi daun-daun yang kurang produktif. Daun-daun yang tidak produktif maksudnya adalah daun-daun yang tempatnya tidak terkena sinar matahari dan didukung oleh ranting yang tidak produktif pula.

Hal-hal yang penting sebelum melakukan pemangkasan produksi adalah: jangan melakukan pemangkasan berat saat tanaman kakao berada pada puncak pembungaan, puncak perkembangan pentil atau buah kecil, atau pada musim kemarau. Usahakan juga jangan sampai membuka tajuk yang melindungi percabangan jorquet.

Pemangkasan Rehabilitasi

Pemangkasan rehabilitasi adalah tindakan memangkas atau memotong tanaman yang tidak diinginkan. Namun biasanya hal ini terjadi saat sudah ada hujan besar atau pohon pelindung tumbang atau ada gangguan lain. Pemangkasan rehabilitasi ini juga dilakukan pada tanaman yang sudah sukses dilakukan sambung

(86.a) Tunas air yang tumbuh pada pangkal batang pohon kakao. (86.b) Tunas air juga dapat tumbuh pada batang atau dahan yang mendatar.



samping, sehingga perlu memotong batang atas yang sudah diganti dengan batang baru dan lebih produktif.

Adanya tindakan pemangkasan ini diharapkan akan mampu memperbaiki kondisi kebun dalam menerima sinar matahari dan sirkulasi udara di dalam kebun menjadi lebih baik sehingga mampu merangsang pembentukan bunga dan buah. Adanya pemangkasan yang baik ini juga akan mampu menekan perkembangan hama dan penyakit. Salah satu yang cukup penting dalam hal pemangkasan hubungannya dengan mengendalikan PBK adalah dengan mengusahakan percabangan kakao yang datar untuk dipangkas/dipotong sehingga kupu-kupu PBK tidak mempunyai tempat berlindung dan tidak mampu bertahan. Cabang-cabang datar dengan ukuran lingkaran antara 5 s/d 15 cm merupakan cabang datar yang paling disenangi sebagai tempat berlindungnya kupu-kupu PBK di siang hari.

Pemangkasan rehabilitasi juga dilakukan pada tanaman kakao yang sudah mencapai ketinggian melebihi dari ukuran yang diharapkan atau 3,5 meter. Tanaman kakao yang tua biasanya sudah memiliki ketinggian lebih dari 5 meter, apalagi sudah beberapa tahun tidak dilakukan

pemangkasan secara rutin. Pada kondisi tanaman yang sudah tinggi ini mesti dilakukan pengukuran ketinggian untuk batas melakukan pemangkasan dengan menggunakan galah dari bambu. Untuk memudahkan memulai memangkas tanaman yang sudah tinggi ini biasa dilakukan pemangkasan dari bagian tajuk terlebih dahulu dengan batas ketinggian 3,5 meter. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan pemangkasan bagian-bagian cabang dan ranting yang tidak diinginkan. Hal terpenting adalah harus tetap melindungi bagian jorquet untuk tidak tertimpa langsung oleh sinar matahari;

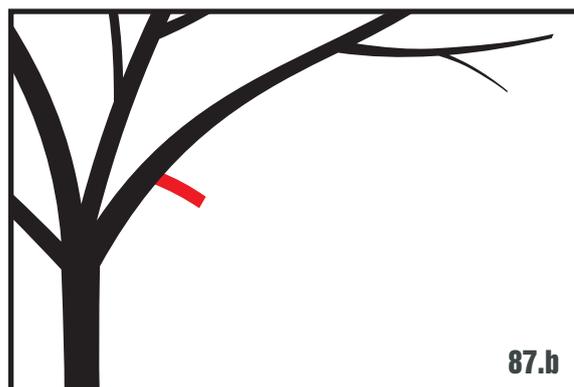
Kesalahan dalam Pemangkasan

Pemangkasan Cabang yang Kurang Tepat

Sering terjadi pemotongan yang tidak memperhatikan tempat pemotongan yang sesuai. Dari 2 cabang tersebut yang sama-sama dipotong, tetapi yang sesuai adalah pada bagian sebelah kanan dimana memotong tepat disebelah bawahnya ada ranting pengaman agar cabang tersebut tidak mengering atau mati.



87.a



87.b



87.c

(87.a) Memotong dahan yang tumbuh mendatar agar memudahkan pekerja ketika melakukan perawatan dan tanaman terlihat lebih baik. (87.b) Pemotongan yang kurang sempurna akan menyebabkan potongan tersebut membusuk dan dapat menjadi sumber penyakit, hendaknya pemotongan dilakukan rapat ketumpuan seperti terlihat pada gambar 87.c.

Sementara cabang di sebelah kiri dapat dipastikan akan mengering dan mati.

Pemangkasan yang Menjebak Pekerja

Pada gambar ini terlihat bekas pemangkasan cabang yang akan membahayakan bagi para pekerja di kebun. Pemotongan cabang seperti ini mestinya dapat dihindari oleh pemangkas apalagi bentuk potongan yang mering sehingga runcing dan sangat berbahaya. Pemangkas yang baik biasanya tidak akan melakukan pemangkasan cabang seperti ini karena akan membahayakan bagi dirinya sendiri saat memanen buah kakao nantinya.

Memotong Cabang yang Tidak Rapat ke Tumpuan Keluarnya Cabang

Pemotongan cabang yang mendatar ini sering dilakukan oleh pekerja pemangkasan. Biasanya karena pada cabang tersebut masih ada buah sehingga tidak memotong langsung rapat pada pangkal keluarnya cabang tersebut. Adanya rasa sayang karena masih ada buah, tidak mempertimbangkan adanya ranting untuk menjamin cabang tersebut akan

tetap hidup jika dipotong, akhirnya cabang yang ada tersebut akan mati dan tanaman tidak akan terlihat baik bahkan menjadi sarang hama ataupun penyakit.

Jorquet Terbuka

Jorquet yang masih baik kondisinya, tetapi dikarenakan pemangkasan yang sangat terbuka dan memungkinkan sinar matahari menimpa langsung jorquet tersebut, maka dalam jangka panjang bagian percabangan disekitar jorquet tersebut akan mengering. Biasanya apabila jorquet yang selalu tertimpa matahari langsung, tanaman kakao tidak akan mau berbuah.

Sangat disayangkan kondisi batang tanaman kakao seperti ini karena kulit percabangannya mengering dan mati. Bahkan akan mudah patah saat kondisi dedaunannya rimbun.

(88.a) Pemotongan cabang yang menjebak dilakukan agar pekerja aman dalam melakukan perawatan kebun.



88.a

Pemangkasan dengan memotong cabang yang kurang tepat: Seperti pada gambar 67.b, sering terjadi pemotongan cabang yang tidak memperhatikan tempat pemotongan yang sesuai. Pemotongan cabang sudah dilakukan dengan menggunakan gergaji, tetapi tempat pemotongan masih kurang rapat. Jika hal ini terjadi, maka cabang sisa yang ada tersebut akan mengering dan membusuk dan menjadi sarang hama dan penyakit. Jika hal ini banyak dilakukan maka bekas potongan akan tidak terlihat elok.

Bagaimana seharusnya cabang tersebut dipotong, sehingga tidak akan menyisakan bagian yang cukup panjang? Pemotongan akan lebih baik dan indah terlihat jika dilakukan agak sedikit rapat dengan tempat tumbuhnya percabangan tersebut. Hal ini dapat dilakukan dengan mudah.

Dari dua cabang tersebut yang sama-sama dipotong, tetapi yang sesuai adalah pada bagian gambar kedua dimana memotong tepat dan rapat disebelah tumpuan cabang lain

sehingga sisa cabang tersebut tidak mengering atau mati.

Tanaman Miring dan Rebah

Tanaman kakao yang tidak dilakukan pemangkasan bentuk secara rutin setahun sekali, maka sering terjadi ketidakseimbangan pohon antara sisi cabang kiri dan kanan batang utama. Ketiadaan keseimbangan pohon yang ada akan mengakibatkan pohon akan tumbuh miring dan pada tahapan berikutnya batang tanaman kakao akan rebah. Apabila kondisi tanaman sudah rebah, akan cukup sulit untuk dilakukan pembentukan ulang seperti sediakala. Dengan adanya pemangkasan yang dilakukan secara rutin dan tetap memperhatikan struktur atau kerangka percabangan, biasanya tanaman tidak akan miring atau rebah.

(89.a) Pemangkasan bentuk akan membuat struktur tanaman menjadi lebih baik sehingga tanaman tidak akan rebah.



Tidak Dipangkas, Buah-Buah akan Pindah ke Bagian Ranting Atas

Tanaman yang tidak dipangkas secara rutin, menyebabkan pohon menjadi rimbun dan kebun terlihat gelap. Kondisi tanaman kakao yang demikian biasanya tidak akan mengeluarkan bunga-bunga pada batang utama, tetapi akan mengeluarkan bunga dan buah pada jorquet yang sudah terbentuk pada bagian sebelah atas. Namun jika tidak tersedia jorquet baru yang sesuai, maka bunga dan buah akan tumbuh pada ranting-ranting yang ada di sebelah atas. Buah-buah yang tumbuh di ranting tanaman kakao biasanya tidak memiliki rendemen yang baik dan bahkan cenderung tidak dapat dipanen karena tidak terlihat oleh pekerja yang bertugas sebagai pemanen buah. Jika di areal kebun yang ada sudah ditemukan serangan PBK, maka dapat diyakini bahwa buah-buah yang demikian akan selalu lebih disenangi oleh kupu-kupu PBK untuk dijadikan tempat peletakan telurnya

Benalu Sering Dilupakan dan Berkembang Biak

Tidak adanya proses pemangkasan secara rutin dan teratur, akan mengakibatkan pohon menjadi rimbun, buah-buah berada di ranting, dan sangat memungkinkan untuk berkembangnya tumbuhan benalu. Ada beberapa jenis tumbuhan benalu yang ada pada kebun kakao, namun umumnya selalu didominasi oleh benalu yang hidup pada pucuk atau ranting tanaman dan yang hidup pada percabangan utama tanaman kakao yang ada.

(90.a) Benalu yang tumbuh di batang pohon akan mengganggu pendistribusian makanan pada tanaman. (90.b) Benalu yang tumbuh diantara dahan tanaman kakao akan mengganggu pertumbuhan tanaman. (90.c) Burung pipit salah satu penyebab tersebarnya benalu melalui sisa-sisa makanan yang dibawanya atau serbuk benalu yang menempel pada kakinya ketika hinggap dari satu pohon ke pohon lainnya.



90.a



90.b



90.c

Dari segi yang lebih merugikan, bahwa benalu yang tumbuh pada percabangan tanaman akan lebih berbahaya dan memerlukan tindakan untuk melakukan pengendalian yang dilakukan saat melakukan pemangkasan atau waktu yang dipersiapkan khusus untuk itu.

Memelihara Wiwilan Baru tetapi Lupa Memotong Batang yang Rebah

Pada tanaman kakao tua yang rebah, selalu tumbuh beberapa tunas air baru. Dari tunas air ini dipilih satu batang yang baik dan dijadikan batang utama sebagai pengganti batang kakao tua yang rebah tersebut. Pada gambar di sebelah terlihat bahwa setelah tanaman pengganti tumbuh sebagai pengganti tanaman kakao tua yang rebah, tetapi tanaman kedua-duanya dipelihara. Untuk itu maka pada proses pemangkasan ini, batang kakao tua dilakukan pemotongan dan menyisakan tunas air yang sudah besar ini untuk dijadikan batang utama untuk dipelihara dan dijadikan batang pengganti yang akan memproduksi buah.

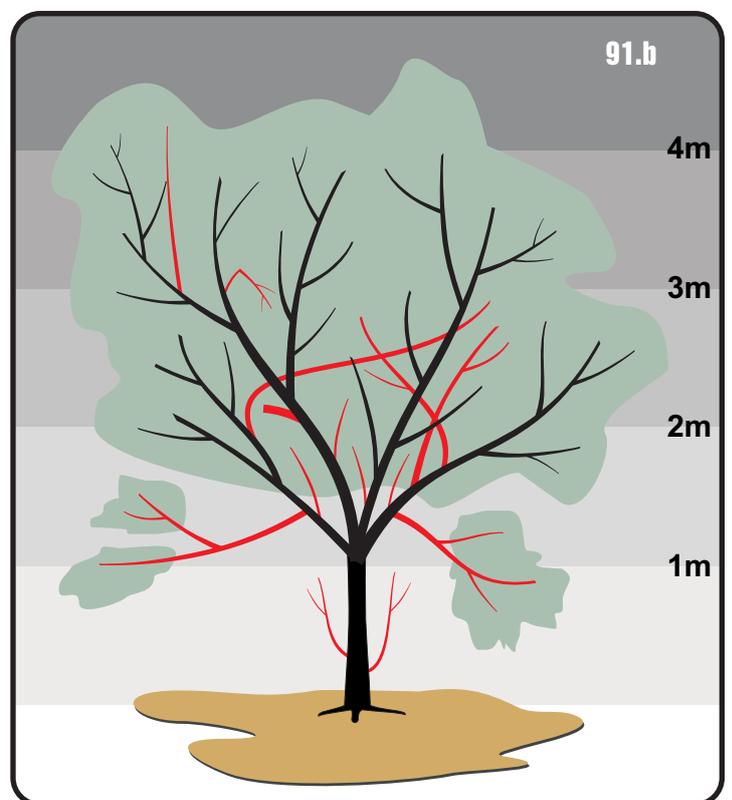
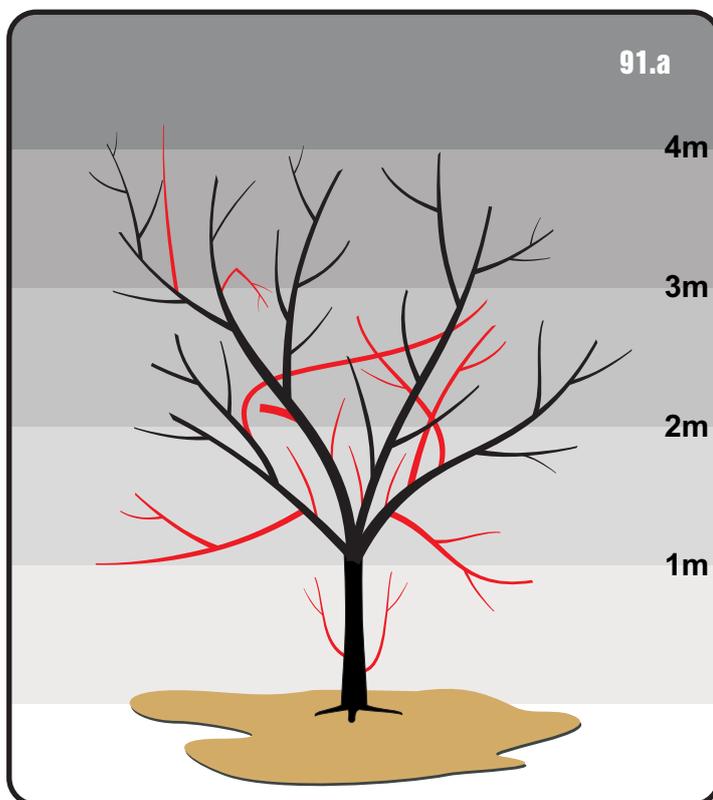
Tahapan atau langkah-langkah dalam melakukan pemangkasan yang baik dan benar adalah sebagai berikut:

Lakukan Pengukuran Terhadap Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman kakao ideal adalah 3,5-4m, dengan menggunakan galah bambu. Ketinggian dari tanah ke batas percabangan produksi adalah 1,5 m (area bawah untuk bagian yang bersih), kemudian 2m di atasnya merupakan daerah tumpuan percabangan dan ranting serta daun tanaman kakao. Diatas 3,5-4 meter diatas tajuk tanaman beri ruang kosong 2-3m baru diatur percabangan tanaman pelindung. Tinggi tanaman kakao yang melebihi 4m biasanya akan menyulitkan pekerja pemanen buah untuk dapat menjangkaunya. Biasanya buah-buah yang ada di bagian atas juga sudah terlebih dahulu dimakan oleh bajing ataupun tikus.

Lakukan Pemangkasan Dasar

Pada tanaman kakao adalah untuk menentukan



(91.a & 91.b) Cabang dan ranting (berwarna merah) yang dianjurkan untuk dipotong dalam pemangkasan dasar. Pemangkasan dasar dilakukan pada tunas air (wiwilan) cabang yang tumbuh dekat dengan jorquet, cabang tumbuh ke bawah.

kerangka dasar percabangan yang baik dan seimbang. Pemangkasan dasar juga melakukan pemangkasan terhadap cabang-cabang utama yang rusak atau mati atau cabang balik yang membesar, cabang air dan cabang orthotrop. Seperti terlihat pada gambar, bahwa cabang-cabang yang berwarna merah mesti dipotong dan diturunkan. Pada gambar terlihat mulai dari bagian bawah (batang utama) ada cabang air atau tunas air (wiwilan), kemudian ada cabang yang tumbuh dekat dengan tumpuan percabangan (jorquet) dimana tumbuh dibawah 50 cm dari jorquet, ada cabang yang tumbuhnya meluruh kebawah, kemudian ada cabang balik yang membesar, dan cabang orthotrop yang berdiri tegak dan akan membentuk jorquet baru, semuanya mesti dipangkas.

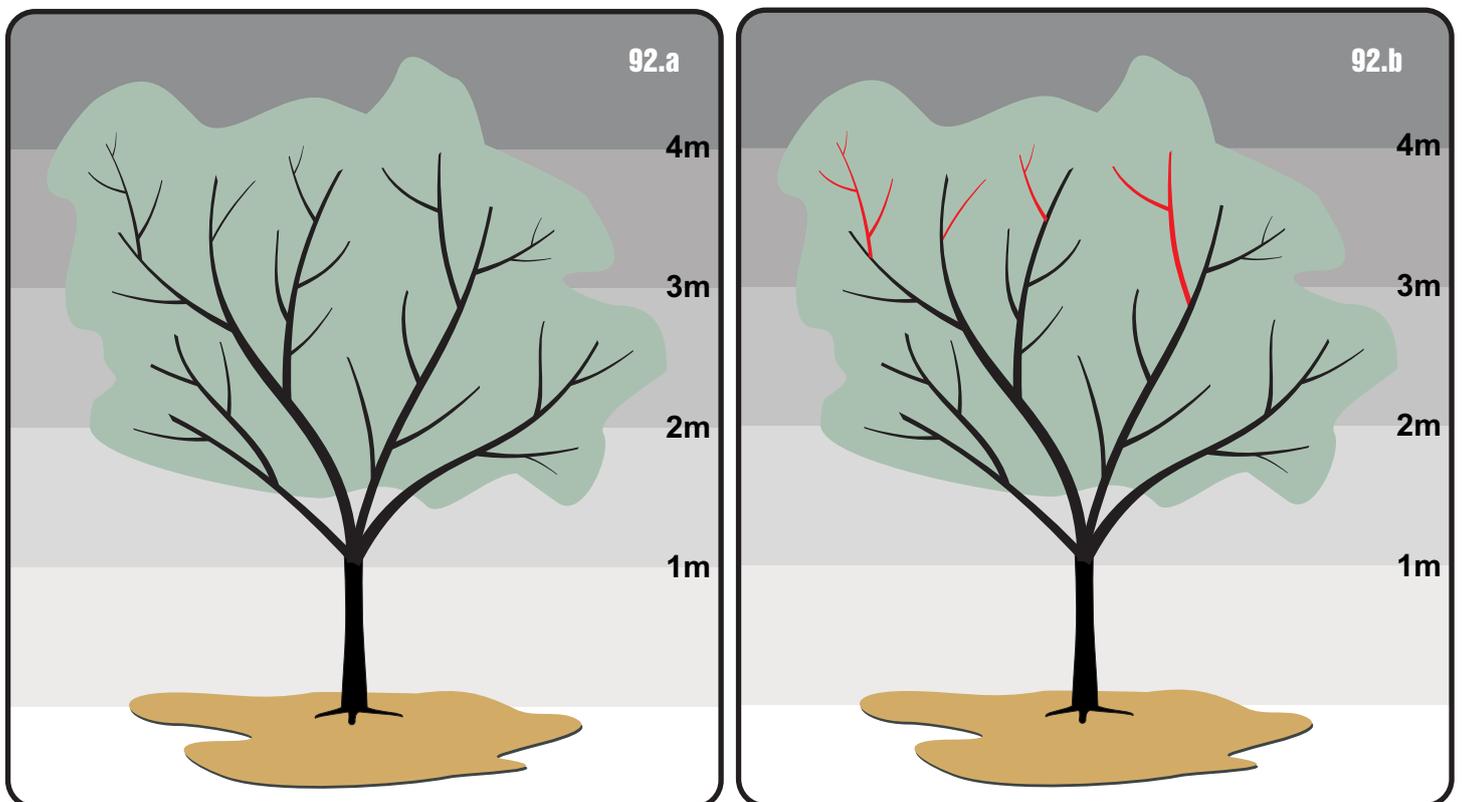
Hasil Pemangkasan Dasar

Hasil pemangkasan dasar sudah terlihat bahwa semua cabang yang tidak diinginkan sudah diturunkan. Mulai dari tunas air (wiwilan) di batang utama, cabang yang tumbuh dekat

dengan tumpuan percabangan (jorquet), cabang yang tumbuhnya meluruh kebawah, cabang balik yang sudah membesar, dan cabang orthotrop atau cabang air yang tumbuh pada bagian atas dan akan membentuk jorquet baru sudah diturunkan. Namun tanaman kakao yang ada kondisi tingginya masih lebih dari 5 m. Sementara tanaman kakao yang ideal untuk dapat berproduksi dengan baik adalah dengan ketinggian antara 3,5 s/d 4 m. Dengan demikian tanaman kakao yang ada perlu dipendekkan lagi.

Lakukan Pemotongan Tajuk

Tinggi tajuk tanaman seperti terlihat pada gambar masih mencapai ketinggian lebih dari 5 m. Sementara tinggi tajuk yang diinginkan agar tanaman kakao dapat berproduksi dengan baik adalah 3,5 s/d 4 m. Untuk itu akan dilakukan pemangkasan pada percabangan yang ada dengan memperhitungkan bahwa tinggi maksimum tajuk tidak melebihi dari 4 m. Pemotongan cabang-cabang yang ada mesti dilakukan dibawah 4 m, bisa dilakukan



(92.a) Bentuk pohon yang telah dilakukan pemangkasan bentuk. (92.b) Pemotongan ranting atau cabang yang tidak produktif akan mengefektifkan distribusi makanan pada bagian tanaman lainnya yang produktif untuk merangsang pertumbuhan buah.

pemotongan pada cabang dengan tinggi 3 s/d 3,5 m, sehingga saat tumbuh percabangan baru akan mencapai tinggi maksimum 4 m. Untuk memudahkan melakukan pemotongan yang seragam dengan ketinggian yang sama dapat dilakukan dengan menggunakan galah dari bambu yang tingginya hanya 4 m. Lakukan pemotongan terhadap cabang-cabang yang tidak diinginkan untuk mencapai ketinggian dimaksud. Harus diingat bahwa pemotongan tajuk pada saat melakukan pemangkasan ini, mesti ingat untuk tidak membuka cabang/tunas/daun yang akan melindungi tumpuan percabangan (jorquet).

Lakukan Pembersihan Ranting/Daun yang Tidak Produktif

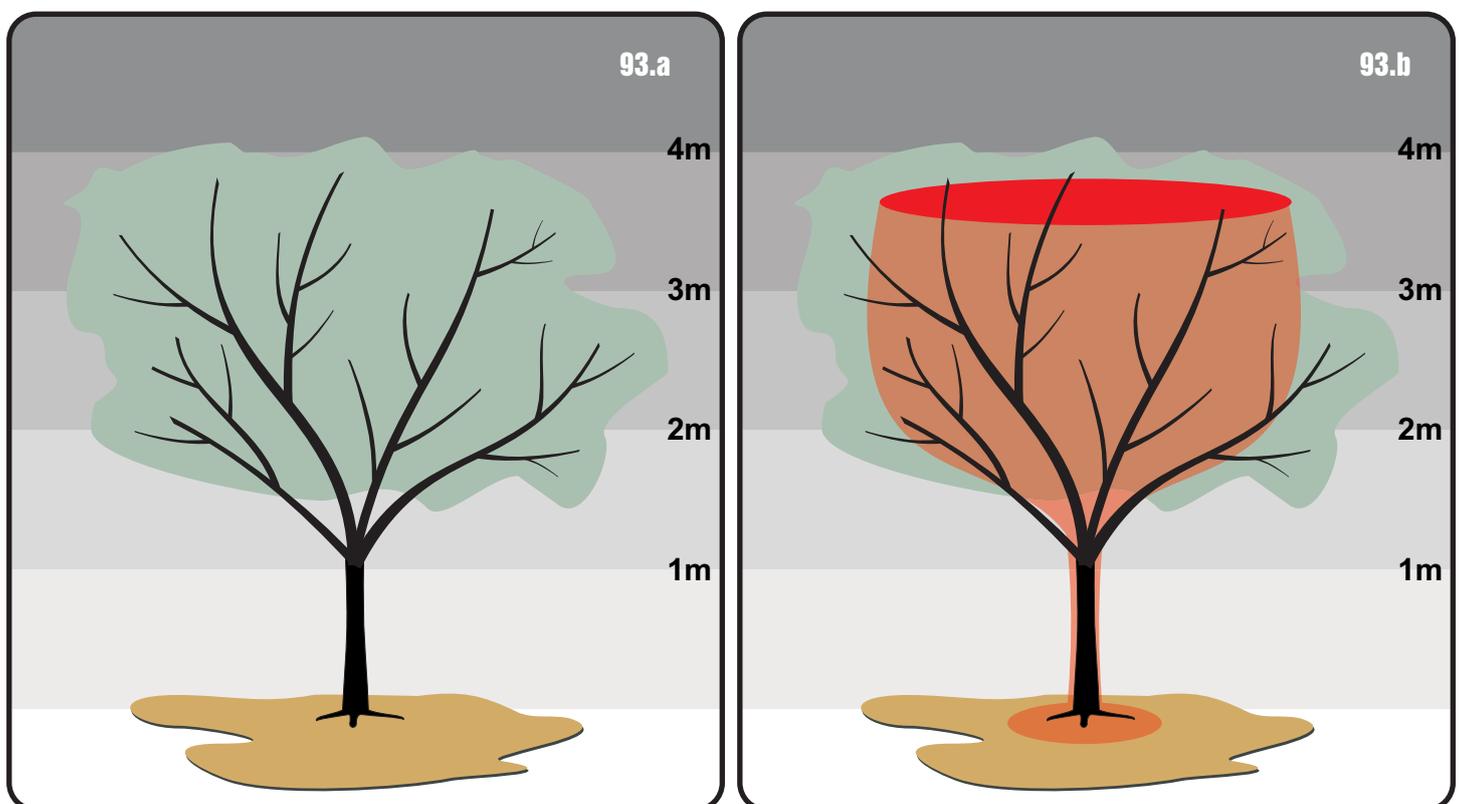
Setelah pemotongan tajuk untuk menentukan ketinggian ideal, maka perlu dilakukan pemotongan terhadap ranting-ranting yang masih mengganggu demikian juga dengan ketebalan daun-daun yang ada. Namun harus tetap ingat jorquet mesti tetap terlindung dari

sinar matahari langsung khususnya pada sinar di siang hari. Ranting-ranting kipas yang padat perlu dijarangkan, daun-daun yang terlalu menumpuk harus dikurangi dan kondisi percabangan mesti tetap terlihat seimbang dan cantik.

Adanya pemotongan cabang dan ranting serta daun-daun yang menumpuk tersebut dapat mempedomani bentuk gelas minuman yang tampak berada pada tanaman kakao secara utuh atau dapat juga membayangkan seperti payung yang sedang dibuka. Kondisi ini disebut pemangkasan dengan kondisi lengkap.

Lakukan Uji Keadaan Saat Ada Matahari

Untuk melihat hasil pemangkasan yang telah dilakukan dapat dilihat saat matahari bersinar, lakukanlah uji keadaan saat sinar matahari sedang cerah. Coba uji ada berapa proses sinar yang mampu menembus percabangan sebelah atas dari tanaman kakao yang telah dipangkas tersebut.



(93.a) Pemangkasan tajuk tanaman atau cabang bagian atas sehingga tinggi tanaman tidak lebih dari 3,5-4m agar tanaman tumbuh lebih efektif dan menghasilkan. (93.b) Pemangkasan dengan membuka bagian tengah tanaman sehingga membentuk seperti cawan anggur.

Untuk dapat meyakinkan hasil pemangkasan yang telah dilakukan apakah mampu meningkatkan hasil buah kakao yang dihasilkan tampaknya perlu untuk menguji besarnya prosentase sinar yang masuk ke bagian tanaman. Coba uji dengan mengambil beberapa pohon kakao yang telah dipangkas untuk masing-masing prosentase sinar yang mampu menembus ke permukaan tanah, misalnya 10%, 20%, 30%, 40%, 50% atau 60%. Adanya pengujian ini akan memperkuat petani untuk dapat menyesuaikan dengan kondisi lokal masing-masing daerah yang membudidayakan kakao ini. Hal ini penting untuk mengetahui lebih baik dari ragam petani yang telah membudidayakan kakao mulai dari dataran rendah sampai dengan dataran tinggi.

Lakukan Pangkas Penyempurnaan

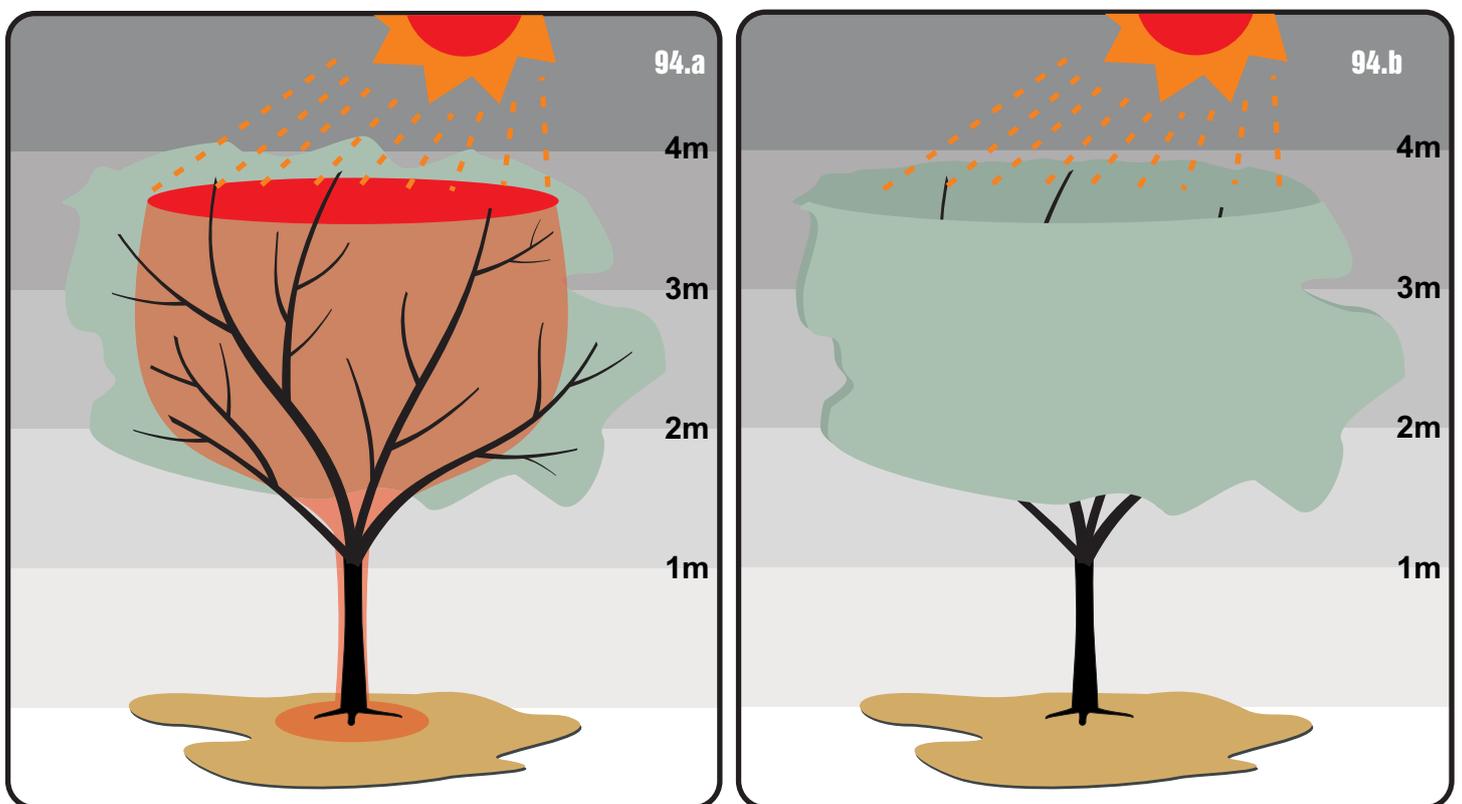
Sudahkah lengkap hasil pemangkasan yang dilakukan pada kebun kakao yang ada? Jika belum, lakukan penyempurnaannya sehingga kondisi tanaman kakao yang ada tampak berseni

dan indah dipandang.

Lihatlah posisi tanaman kakao yang ada dari beberapa sisi, mulai dari sebelah barat kemudian ke sebelah selatan. Apakah posisi percabangan yang ada telah benar-benar seimbang dan tidak ada yang seperti berat sebelah? Jika sudah benar-benar lengkap dan tampak indah dipandang, maka sempurna lah hasil pemangkasan yang dilakukan. Selanjutnya apakah sudah cukup unsur hara bagi tanaman untuk dapat menghasilkan buah yang banyak?

Lakukan Pemupukan Pasca Pemangkasan Sesuai Kondisi Lokal

Seperti telah disebutkan diatas bahwa pemangkasan dilakukan dengan pertimbangan selepas panen raya dan saat curah hujan akan tiba. Maka segera setelah dilakukan pemangkasan, akan baik sekali untuk dilakukan pemupukan. Pupuk terbaik untuk tanaman kakao adalah pupuk organik yang tersedia di masing-masing lokasi dimana kakao tersebut



(94.a & 94.b) Pemangkasan terbuka akan memudahkan sinar matahari menjangkau bagian tengah tanaman untuk merangsang pembungaan dan mengusir hama seperti PBK dan penyakit tanaman lainnya yang merugikan.

dibudidayakan. Gunakan semua sumberdaya lokal khususnya pupuk kandang dan berbagai sampah yang ada untuk diolah dijadikan pupuk organik. Jika memang tidak tersedia dengan cukup maka dapat didatangkan dari tempat lain. Sebagai pedoman dasar untuk melakukan pemupukan dengan pupuk organik ataupun pupuk kandang adalah 4-5 kg bahan kering per tanaman per semester. Jika dilakukan lebih dari 5 kg tidak ada permasalahan.

Jika tanaman kakao yang sudah dilakukan pemangkasan dengan baik dan benar, dilanjutkan dengan pemupukan, kemudian musim penghujan tiba, maka kondisi tanaman dijamin akan lebih baik dan tinggal menunggu produksi yang akan muncul dan akan dipanen nantinya. Sekaligus dilihat bagaimana serangan PBK yang ada pada buah-buah yang dihasilkan.

Tujuan dan Manfaat Pemangkasan

1. Untuk membentuk kerangka dasar (frame) tanaman kakao yang baik, termasuk ketinggian tanaman.
2. Mengatur penyebaran cabang dan ranting serta daun-daun produktif pada tanaman sehingga lebih merata.
3. Membuang bagian-bagian tanaman yang tidak produktif dan tidak dikehendaki misalnya tunas air, cabang sakit, patah, saling tindih, dan lain sebagainya.
4. mengatur pembungaan dan pembuahan (dengan merangsang flush untuk menciptakan daun tua sehingga akan memicu pembungaan).
5. Mengatur kelembaban kebun sehingga dapat mencegah serangan hama dan penyakit.
6. Mendorong dan meningkatkan tanaman untuk dapat berproduksi secara optimal.

Pemupukan

Pengertian Pupuk

Pupuk adalah setiap material baik organik maupun anorganik alami atau sintetis yang memberikan satu atau lebih unsur kimia yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman.

Tujuan Pemupukan:

- Untuk menambah unsur hara yang terdapat di tanah sehingga tersedia makanan yang cukup untuk tanaman berproduksi secara maksimal.
- Untuk menggantikan unsur hara (makanan) yang hilang dari tanah karena terangkut panen, tercuci dll.

Jenis - Jenis Unsur Hara

Unsur hara tanaman terdiri dari:

- Unsur hara makro primer (N, P, K).
- Unsur hara makro sekunder (Ca, Mg, S).
- Unsur hara mikro (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo).

Dasar-Dasar Pemupukan

Yang perlu diperhatikan dalam pemupukan:

- a. Tanaman yang akan dipupuk, sifat tanaman yang perlu diketahui adalah penggunaan unsur hara oleh tanaman:
 - Unsur hara diserap oleh tanaman digunakan untuk menyusun bagian-bagian tanaman, seperti daun, batang, akar, bunga, yang akan menjadi buah.
 - Jumlah unsur hara yang diperlukan oleh tanaman berbeda berdasarkan umur tanaman dan jenis klon.
 - Kebutuhan tanaman akan pupuk ditentukan pula bagian tanaman yang dipanen, misalnya:
 - Bila daun yang dipanen, maka dibutuhkan Nitrogen (N) yang besar.
 - Bila bagian tanaman yang dipanen adalah biji, maka dibutuhkan unsur Fosfor (P) lebih banyak untuk pembentukan bunga yang akan menjadi buah untuk menghasilkan biji.
 - Bila tanaman yang menghasilkan biji yang bertepung diperlukan unsur Kalium (K) yang agak banyak.

b. Jenis tanah yang akan dipupuk:

- Kandungan tanah akan unsur hara berbeda, sehingga kebutuhan pupuknya juga berbeda.
- pH tanah juga mempengaruhi jenis pupuk yang akan diberikan.
- Jangan memberi pupuk masam pada tanah pH rendah.
- Tanah yang dapat memfiksasi (mengikat) unsur-unsur yang ditambahkan apabila pH rendah, maka perlu pengapuran untuk mengurangi daya fiksasi unsur Al terhadap unsur P.

Menentukan mudah tidaknya ion-ion unsur hara diserap oleh tanaman. Umumnya, unsur hara mudah diserap oleh akar tanaman pada pH tanah netral 6-7, karena pada pH tersebut sebagian besar unsur hara mudah larut dalam air. Hubungan antara pH dan ketersediaan unsur hara: bagian yang melebar menunjukkan unsur haranya semakin besar.

Bagian yang melebar pada jalur setiap unsur hara menunjukkan ketersediaan unsur hara yang semakin besar. Bagian yang menyempit menunjukkan ketersediaan unsur hara yang semakin kecil. Seperti terlihat pada gambar di atas, unsur-unsur hara makro seperti N, P, K, Mg, Ca dan S lebih banyak tersedia di dalam larutan tanah ber-pH 6-7,5. Pada pH lebih rendah atau lebih tinggi ketersediaan unsur-unsur makro tersebut cenderung menurun. Sementara itu, jumlah unsur mikro yang tersedia pada pH netral cenderung lebih kecil dibandingkan dengan pada pH rendah atau tinggi, tetapi jumlah tersebut telah mencukupi kebutuhan tanaman.

Jenis Pupuk yang Digunakan

Tiap jenis pupuk mempunyai unsur hara, reaksi fisiologis, kelarutan, kecepatan bekerja yang berbeda, sehingga jumlah dan jenis pupuk yang diberikan berbeda untuk setiap jenis tanah dan tingkatan umur tanaman. Pupuk digolongkan menjadi dua yaitu Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik:

- Pupuk organik adalah pupuk yang terbuat dari sisa-sisa makhluk hidup yang diolah melalui proses pembusukan

Tabel 3
Manfaat dan Gejala Kekurangan Unsur Hara

Jenis Unsur Hara	Manfaat	Gejala Kekurangan
Nitrogen (N)	Memacu pertumbuhan, terutama fase Vegetatif. Berperan dalam pembentukan klorofil, asam amino, enzim dll.	Warna daun hijau pucat atau kuning. Ukuran daun lebih kecil. Ujung daun tua seperti terbakar.
Fosfor (P)	Merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar. Mempercepat pembungaan dan pematangan tanaman. Mempercepat pemasakan biji dan buah.	Tanaman kerdil, Daun bagian bawah cepat gugur, biasanya daun berwarna perunggu.
Potasium (K)	Membantu pengangkutan gula dari daun ke buah. Memperkuat jaringan tanaman dan meningkatkan daya tahan terhadap penyakit.	Gejala terdapat lebih banyak pada daun tua. Warna kuning pucat terbentuk di antara tulang daun dekat tepi daun. Biasanya terjadi pada tanah masam (pH rendah).
Calcium (Ca)	Mengaktifkan pembentukan bulu-bulu akar serta menguatkan batang, membantu keberhasilan penyerbukan.	Gejala lebih banyak pada daun tua` daun lebih awal mengalami keguguran.
Magnesium (Mg)	Membantu pembentukan klorofil, lemak dan gula. Berperan dalam transportasi fosfat pada tanaman.	Daun tua berwarna hijau pucat lalu menguning dan bercak kakao akhirnya rontok.
Sulfur (S)	Membantu pembentukan bintil akar dan pertumbuhan tunas baru. Membantu pembentukan asam amino dan protein	Pertumbuhan tanaman lambat, kerdil, berbatang pendek dan kurus. Daun berwarna pucat tulang daun hijau pucat.
Besi (Fe)	Berperan dalam proses fisiologi tanaman, seperti pernapasan pembentukan klorofil dan fotosintesa.	Daun muda berwarna kuning, biasanya terjadi pada tanah beraerasi jelek, kekurangan bahan organik. Tanaman perlahan mati.
Mangan (Mn)	Membantu proses fotosintesa dan berperan dalam pembentukan enzim-enzim tanaman.	Daun muda warna hijau pucat di antara tulang daun. Pertumbuhan tanaman kerdil dan pembentukan biji tidak sempurna.

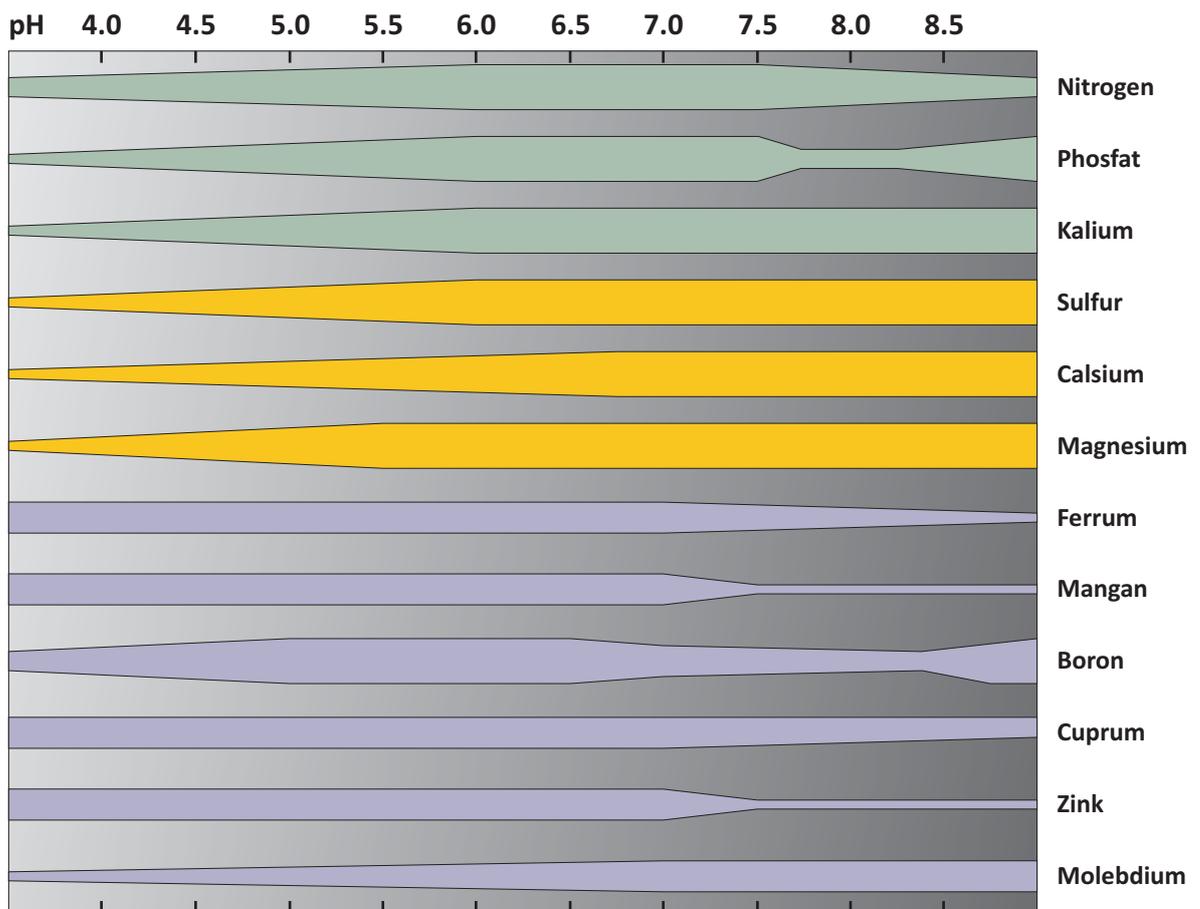
Manfaat dan Gejala Kekurangan Unsur Hara

Jenis Unsur Hara	Manfaat	Gejala Kekurangan
Zink (Zn)	Membantu dalam pembentukan auksin, klorofil dan karbohidrat.	Daun muda berwarna kuning pucat. Perkembangan akar tidak sempurna sehingga pendek dan tidak subur.
Boron (Bo)	Membawa karbohidrat keseluruh jaringan tanaman. Merangsang tanaman berbunga dan membantu proses penyerbukan.	Pada daun muda helaian daun sempit dan tembus cahaya, klorosis yang mencolok di antara tulang daun. Pertumbuhan batang lambat.
Cuprum (Cu)	Membantu pembentukan klorofil dan sebagai komponen dalam pembentukan enzim tanaman.	Daun muda mengalami pengurangan ukuran, ujung daun pertumbuhannya tertekan. Pertumbuhan dan kesuburan tanaman terhambat secara keseluruhan.
Molebdenum (Mo)	Berperan sebagai pengikat nitrogen bebas di udara untuk pembentukan protein.	Daun berubah warna, keriput dan melengkung seperti mangkuk. Bintik kuning pada helaian daun dan akhirnya mati.

Tabel 4
Unsur Hara Digunakan Tergantung Besarnya Kebutuhan Tanaman

Unsur Hara	Simbol	Kebutuhan	Apliasi Tanah	Aplikasi Daun
Nitrogen	N	Besar	Harus	Tambahan
Fosfor	P	Besar	Harus	Tambahan
Potasium	K	Besar	Harus	Tambahan
Kalsium	Ca	Besar	Harus	Tambahan
Magnesium	Mg	Sedang	Boleh	Boleh
Sulfur	S	Sedang	Boleh	Boleh
Besi	Fe	Kecil	Boleh	Praktis
Mangan	Mn	Kecil	Boleh	Praktis
Zink	Zn	Kecil	Boleh	Praktis
Boron	B	Kecil	Boleh	Praktis
Cuprum	Cu	Kecil	Boleh	Praktis
Molebdenum	Mo	Kecil	Boleh	Praktis

Tabel 5
Hubungan antara pH dan Ketersediaan Unsur Hara



(dekomposisi) oleh bakteri pengurai, misalnya: pupuk kandang, kompos.

- Pupuk anorganik (pupuk buatan) adalah jenis pupuk yang dibuat oleh pabrik dengan cara meramu berbagai bahan kimia sehingga memiliki persentase kandungan unsur hara yang tinggi, misalnya: Urea, SP36, NPK.

Menurut banyaknya unsur hara yang dikandungnya, maka pupuk dibagi:

- Pupuk tunggal yaitu pupuk yang hanya mengandung satu macam unsur hara (biasanya berupa unsur hara makro primer), misalnya: urea hanya mengandung unsur N.
- Pupuk majemuk yaitu pupuk yang mengandung lebih dari satu unsur hara, misalnya: NPK, mengandung nitrogen, fosfor, Kalium.

Menurut cara aplikasinya pupuk buatan dibagi:

- Pupuk akar yaitu pupuk yang diserap oleh tanaman melalui akar dengan cara

penebaran atau ditanamkan di tanah, misalnya: Urea, NPK, dll.

- Pupuk daun adalah pupuk yang diberikan lewat penyemprotan pada daun tanaman, misalnya: Gandasil B, Provit hijau, dll.

Jumlah pupuk yang diberikan berhubungan dengan:

- Kebutuhan tanaman akan unsur hara.
- Kandungan unsur hara yang ada dalam tanah.
- Kandungan unsur hara yang terdapat dalam pupuk.

Waktu Pemupukan

Umumnya pemupukan dilakukan sebanyak 2 kali yaitu awal musim hujan dan akhir musim hujan:

- Pupuk yang bekerjanya cepat diberikan setelah tanam dan sebaiknya diberikan sedikit demi sedikit dalam 2 atau 3 kali pemupukan, karena mudah tercuci, misalnya: Urea, ZA, dll.
- Pupuk yang bekerjanya lambat diberikan

sebelum penanaman dan sekaligus. Untuk tanaman tahunan diberikan setiap akan mulai kegiatan maksimum tanaman, misalnya: TSP, SP36, dll.

Penempatan Pupuk

Pentingnya penempatan pupuk agar:

- Dapat diambil akar tanaman lebih efisien.
- Tidak merusak biji yang ditanam atau akar tanaman.

Cara Penempatan Pupuk

- Ditabur di sekeliling tanaman dengan jarak 75-100 cm.
- Cara piringan yaitu dibenamkan di sekeliling tanaman.
- Cara larikan yaitu membenamkan di antara barisan tanaman.
- Cara tugal: membuat lubang tugal di sekeliling pohon, antara 3-5 lubang.
- Disemprotkan lewat daun (umumnya unsur mikro).

Sekadar melakukan Pemupukan tidaklah cukup, bahkan tidak sedikit orang kecewa karena:

- Tanamannya kurus, meski sudah diberi berbagai macam pupuk.
- Tanamannya tumbuh subur, tapi tak kunjung berbuah.
- Tanamannya berbuah, tapi tidak tahan sampai panen.
- Bahkan tak jarang ada tanaman yang mati setelah dipupuk.

Intinya Pemupukan sia-sia jika tidak melalui prosedur yang benar: Umur dan kondisi tanaman menjadi pertimbangan pertama. Jika umur tanaman sudah dewasa tentunya berbeda dengan tanaman yang masih muda. Demikian juga dengan kondisi tanaman apakah sudah menunjukkan kekurangan makanan dengan penampakan warna daun? Misal kekurangan N maka daun akan berwarna hijau pucat, ukuran daun menjadi lebih kecil; kekurangan P biasanya daun di sebelah bawah cepat gugur, warna daun seperti perunggu dan tanaman sedikit kerdil; kekurangan K biasanya akan menunjukkan gejala perbedaan warna tepi daun dengan bagian tengah daun yakni nekrosis khususnya pada daun yang tua.

Jadwal melakukan pemupukan juga sebaiknya

diperhitungkan. Pemberian pupuk sebaiknya dilakukan pada awal musim penghujan atau menjelang akhir musim penghujan, agar pupuk dapat diserap oleh tanaman. Pemberian pupuk akan sangat baik sekali pada tanaman kakao jika tanaman kakao sudah dilakukan pemangkasan.

Sedang kondisi tanaman dengan pengaturan pelindung yang baik, biasanya akan lebih hemat dalam pemberian pupuk. Untuk memperbaiki keadaan tanah yang sudah sering diberi pupuk kimia akan lebih baik lagi jika diberikan pupuk kandang. Hal ini perlu untuk memperbaiki sifat-sifat fisik dan kimia tanah.

Pupuk yang tersedia di dalam tanah akan segera dihisap oleh akar tanaman kakao. Apalagi akar tanaman kakao yang sangat spesifik yakni dengan sistem perakaran yang sangat dangkal dan akar samping yang tidak lebih dari 2 meter dari batang utama. Penambahan pupuk ke tanah perlu menjadi perhatian, khususnya dalam penempatan pupuk tersebut.

Pemberian pupuk dengan cara membenamkan ke dalam tanah masih lebih baik dan lebih hemat dalam mempertahankan tingkat kesuburan tanah tersebut. Pupuk dapat diberikan 2 kali dalam setahun sesuai dengan keadaan tanah dan musim yang berlangsung di daerah penanaman kakao tersebut. Pada tanaman muda pemberian pupuk dengan cara melingkar akan sangat baik. Namun untuk tanaman yang sudah dewasa atau menghasilkan cara gawangan, jalur dan sistem L (el) akan lebih menguntungkan.

Persoalan yang muncul setiap musimnya adalah kesulitan petani untuk dapat melakukan pemupukan secara rutin. Tanaman kakao mestinya diberikan pupuk setiap 3 atau 4 bulan sekali dan jika tidak memungkinkan maka setiap 6 bulan sekali wajib diberikan. Namun petani umumnya tidak melakukan hal yang demikian. Petani masih kurang memanfaatkan kekayaan sumberdaya alam lokal yang sudah tersedia.

Jika petani mau memanfaatkan kekayaan sumberdaya lokal, niscaya tanaman kakao dan berbagai jenis tanaman lain yang ada di kebun akan dapat tumbuh baik dan mampu menghasilkan produksi yang memuaskan. Untuk

itu pada tulisan ini akan disampaikan bagaimana petani akan secara mandiri mampu memproduksi pupuk organik dengan memanfaatkan sumberdaya lokal yang ada.

Dimulai dari mencari atau menangkap mikroorganisme lokal (MOL) dilanjutkan dengan cara memanfaatkannya untuk digunakan sebagai bahan untuk mempermudah pembuatan pupuk organik.



101.a



101.b



101.c



101.d

(101.a) Membuat piringan disekeliling tanaman dilakukan agar akar menyerap pupuk secara efektif. (101.b) Memupuk dengan cara tugal - membuat lubang disekitar tanaman, cara ini lebih mudah dilakukan disamping menghemat pupuk. (101.c) Menabur pupuk dekat dengan lubang yang telah dibuat agar pupuk tidak berserakan. (101.d) Pemupukan telah dilakukan disekitar tanaman. Pemupukan juga dapat dilakukan dengan cara menabur tetapi cara ini tidak dianjurkan karena pupuk akan mudah terbawa oleh air ketika hujan tiba dan penyerapan pupuk tidak efektif karena akan diserap oleh tanaman lain selain tanaman utama.

Pembuatan Pupuk Kompos Organik

a. Alat

- Gubuk/rumah peneduh.
- Plastik terpal atau plastik hitam.
- Sekop, garpu, cangkul.
- Gembor.
- Beko (alat pengangkut).
- Pengukur suhu.

b. Bahan

- Kotoran ternak (lama atau segar).
- Berbagai sampah organik (dedaunan, jerami, rerumputan, dll kalau bisa dicincang/dirajang halus).
- Dedak halus.
- Arang sekam.
- Air yang secukupnya.
- Bakteri pengurai (stater) secukupnya.

c. Cara Pembuatan

- Susunlah bahan baku yang tersedia secara berurutan dari bahan yang telah tersedia di masing-masing lokasi.
- Lapisan pertama misalnya dedaunan atau sampah organik, lapis kedua kotoran ternak, lapis ketiga arang sekam, lapis keempat taburi dengan dedak halus, kemudian ambil jirigen yang diisi dengan MOL yang sudah dilarutkan dalam air dengan perbandingan 1:10.
- Penyiraman dengan MOL ini dilakukan secara merata, jangan sampai berlebih, secukupnya yang penting dibasahi.
- Lakukan pelapisan lagi pada bagian atasnya dengan urutan lapisan seperti pada poin ii. di atas.
- Buatlah lapisan penumpukan sampai setinggi di atas 1 meter, dan jangan lupa setiap unit penumpukan lapisan tetap disiram dengan MOL.
- Tutup rapat tumpukan dengan plastik hitam atau terpal biarkan selama 3-5 hari.
- Setelah 3-5 hari lakukan pembalikan, jika kering lakukan penyiraman ulang dengan MOL yang telah diencerkan. Tumpuk ulang secara baik dan kembali ditutup dengan plastik terpal atau plastik hitam dan biarkan selama 3-5 hari lagi.

- Buka plastiknya dilihat apakah semua bahan baku sudah menjadi lapuk dan tidak tampak lagi bagian demi bagian dari bahan baku yang ada. Jika belum melapuk lakukan penumpukan kembali dan tetap lakukan penyiraman seperti biasa.
- Biasanya paling lama pada pembalikan yang ketiga atau keempat, pupuk organik yang dibuat sudah siap untuk digunakan. Namun jika akan dikemas perlu dilakukan pengeringan sampai kadar airnya 20% dan dapat dikemas untuk mempermudah dibawa ke kebun.
- Penggunaan pada tanaman kakao sebagai ukuran 4-5 kg untuk setiap batang tanaman kakao setiap 6 bulan sekali.
- Buat lubang sedalam 25 s/d 30 cm di sisi batang dengan jarak ± 75 s/d 100 cm, tempatkan pupuk organik tersebut dan tutup kembali. Pada musim pemupukan berikutnya buat lubang di sisi yang lain, sehingga untuk setiap 4 kali pemupukan bertemu kembali dengan lubang awal. Pemupukan juga diberikan pada tanaman lain yang ada di kebun dengan dosis disesuaikan dengan kondisi tanaman yang ada.

Untuk memastikan kebutuhan pupuk pada tanaman kakao yang sudah menghasilkan dapat dilakukan dengan memadukan berbagai pertimbangan seperti telah diuraikan di atas. Namun saat ini ada alat sederhana yang dapat digunakan sebagai pendeteksi keadaan unsur yang ada di tanah pada kebun kakao. Alat tersebut dapat mendeteksi keadaan N, P, K dan pH yang ada di lahan kakao. Dengan mengetahui keadaan unsur-unsur tersebut, petani akan dapat menentukan berapa banyak (gram) setiap batang tanaman yang harus diberikan pada saat memupuk nantinya. Alat tersebut dinamakan Soil Test Kit atau alat tes tanah. Namun dengan pemberian pupuk organik secara teratur dan berbagai dedaunan dari tanaman pelindung kakao yang ada, diharapkan tanaman yang ada di kebun semuanya tidak kekurangan unsur hara.



(103.a) Kulit buah kakao sisa panen yang dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik. (104.a) Pupuk organik yang terdiri organik dicampur dengan tanah didalam polybag untuk merangsang pertumbuhan bibit kakao dalam proses pembibitan.



dari kotoran hewan ternak, dan sampah sisa panen seperti kulit buah kakao dan dedaunan yang dirajang. (104.b) Pupuk

MODUL 5

Panen Sering, Sanitasi Kulit Buah dan Pengelolaan Tanaman Penaung

Sessi 1

Panen Sering dan Sanitasi Kulit Buah

Panen Sering adalah pemanenan buah yang dilakukan satu kali dalam seminggu atau paling lambat satu kali dalam 10 hari. Panen Serentak adalah pemanenan yang dilakukan sekaligus panen pada satu hamaparan. Sedangkan Panen Teratur adalah pemanenan yang dilakukan secara teratur waktunya (hari). Panen sering, serentak dan teratur, yakni dengan memanen buah-buah masak awal (mengkal), masak penuh, juga buah-buah yang rusak akibat serangan hama dan penyakit. Salah satu tujuan perlakuan panen sering, serentak dan teratur adalah menurunkan tingkat serangan hama PBK. Dengan perlakuan panen juga dapat mempercepat pembungaan, dan memberikan kesempatan terhadap buah-buah yang kecil untuk mendapatkan makanan (nutrisi) untuk dapat berkembang. Sehingga diharapkan Produksi dapat meningkat. Pemanenan buah dilakukan tanpa merusak bantalan bunga, sebab bantalan inilah yang akan menghasilkan bunga dan buah untuk panen berikutnya. Bantalan bunga yang rusak akan menyebabkan bunga tidak akan keluar lagi yang mengakibatkan produksi akan berkurang.

Sanitasi atau pembersihan adalah tindakan pembersihan areal perkebunan kakao dari segala sampah (ranting, cabang, kulit buah) yang tidak diinginkan. Adanya tindakan sanitasi yang sesuai pada kebun kakao, akan menjadikan kebun indah dipandang dan menyenangkan jika petani melakukan berbagai pekerjaan di kebun. Tindakan sanitasi atau pembersihan terhadap bahan-bahan yang berasal dari kebun kakao itu sendiri harus dilakukan dengan cara yang tepat.

Tujuan

Agar peserta dapat mengetahui manfaat dan menerapkan panen sering dan sanitasi kulit buah sisa panen dalam mengendalikan Hama dan Penyakit di kebun kakao miliknya.

Alat dan Bahan

Alat panen, parang, cangkul, plastik lembaran, karung plastik, kertas plano, spidol, crayon dan lain lain).

Waktu

60 Menit.

Langkah-Langkah Kerja

1. Pemandu memberikan pengantar tentang Panen Sering dan Sanitasi sesuai dengan tujuan pembelajaran.
2. Pemandu kemudian meminta kepada masing-masing kelompok untuk melakukan kegiatan panen di lahan, termasuk memanen buah-buah kering/hitam. Buah-buah yang sudah dipanen dibelah dan dilihat keadaannya, Berapa yang terserang hama PBK, penyakit busuk buah dan berapa yang sehat.



(106.a) Memanen seluruh buah masak dan rusak untuk menghindari penyebaran hama penyakit terutama hama PBK.

3. Pemandu juga memperlihatkan kulit-kulit buah sisa panen dan membenam ke dalam tanah atau melakukan penutupan dengan lembaran plastik lebar sehingga ulat-ulat atau larva PBK tidak dapat berkembang. Jangan lupa juga untuk memperlakukan/memusnahkan buah-buah kering/hitam dengan cara membenamkan kedalam lubang yang telah disediakan.
4. Pemandu kemudian melakukan pengecekan kepada semua lahan yang menjadi tanggungjawab kelompoknya dan pastikan bahwa kegiatan penurunan buah-buah masak dan sanitasi benar-benar telah dilakukan. Jika belum tuntas dan tidak bersih, pemandu harus bisa mengingatkan peserta untuk dilakukan dengan benar.
5. Setelah semua kelompok melakukan tindakan panen terhadap buah-buah yang masak dan Sanitasi, peserta diminta kembali ke ruang pertemuan untuk menjawab beberapa pertanyaan diskusi.

Pertanyaan Diskusi

- a. Berapa hari sekali sebaiknya dilakukan pemanenan buah-buah kakao dalam rangka mengendalikan hama PBK ?
 - b. Jika saat panen tidak semua dipetik dan yang tertinggal adalah buah yang terserang PBK apa yang akan terjadi ? Jelaskan.
 - c. Kenapa panen serentak seminggu sekali atau paling lama 10 hari menjadi penting untuk mengendalikan PBK ? Jelaskan.
 - e. Apa saja maksud sanitasi dilakukan dikebun kakao ?
 - f. Apa yang menjadi pertimbangan petani sehingga sanitasi perlu dilakukan ? Jelaskan.
 - g. Khusus untuk mengendalikan hama PBK, sanitasi yang dimaksud dengan melakukan tindakan apa saja ? Coba jelaskan !
 - h. Apa kesimpulan dari kegiatan ini ?
6. Setelah semua kelompok menjawab bahan diskusi, dipersilahkan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas.
 7. Setelah semua mempresentasikan di depan, ajak diskusi ke arah kesimpulan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Selanjutnya akan menjalankan sesi yang berikutnya yakni proses pembalakan pupuk organik padat.

Sessi 2

Pengelolaan Tanaman Penaung

Tanaman penaung pada umumnya tidak memberikan tambahan nilai ekonomis kepada petani sehingga terasa kurang menarik, namun agar pertumbuhan tanaman baik, maka pelindung dalam budidayanya mutlak diperlukannya. Oleh karena itu, maka pola diversifikasi tanaman kakao merupakan peluang untuk pengembangan kakao dengan pemanfaatan tanaman yang mempunyai nilai ekonomis.

Tujuan

Peserta mampu menjelaskan fungsi dan jenis tanaman pelindung serta terampil dalam pengelolaan

Alat dan Bahan

Gambar tanaman pelindung, kertas plifchart, spidol

Waktu

45 Menit.

Langkah-Langkah Kerja

1. Jelaskan secara singkat mengenai topik ini.
2. Minta beberapa peserta menceritakan/merefleksikan kondisi tanaman penaung di kebunnya dengan cara curah pendapat.
3. Bagi beberapa peserta dalam kelompok atau gunakan kelompok kecil yang sudah ada sebelumnya dan melakukan kunjungan ke kebun untuk pengamatan tanaman penaung dengan membahas pertanyaan sebagai berikut:
 - Jelaskan fungsi tanaman penaung bagi tanaman yang Anda ketahui?
 - Sebutkan jenis-jenis tanaman penaung yang diperlukan bagi tanaman kakao?
 - Berapa perbandingan antara tanaman penaung dan tanaman kakao yang sebaiknya digunakan?
 - Jelaskan perbedaan kebun kakao yang menggunakan penaung dengan yang tidak menggunakan penaung?
 - Bagaimana seharusnya pemangkasan tanaman penaung dilakukan?
4. Pemandu mendampingi peserta dalam proses pengamatan dan diskusi kelompok. Minta mereka menuliskan pada flip chart dan masing-masing kelompok mempresentasikan hasilnya kepada peserta lainnya.
5. Pemandu menggarisbawahi hal-hal penting seperti fungsi penaung, jenis penaung dan cara penanganan agar tidak terjadi persaingan dengan tanaman utama. Cara mengatur tanaman penaung jika saat ini tanaman sudah sementara tanaman penaung terlanjur tidak tersedia.
6. Berikan kesimpulan untuk sesi ini dan tanyakan pada peserta apakah memungkinkan dilakukan di kebun masing-masing? Diskusikan rencana tindak lanjut di kebun masing-masing kelompok.



(108.a) Pohon kelapa salah satu tanaman penaung yang banyak terdapat di kebun kakao. **(108.b)** Pohon sengon, juga banyak dijumpai sebagai tanaman penaung tanaman kakao. **(108.C)** Salah satu jenis legume cover crop (tanaman pelindung tanah), tanaman jenis kacang-kacangan merambat yang banyak dijumpai di kebun kakao dan sawit berfungsi untuk menjaga tanah dari erosi dan menjaga unsur nitrogen pada tanah.



Panen Sering

Panen buah kakao atau tanaman pertanian lainnya merupakan hal yang menggembirakan petani. Petani akan memproses hasil panen tersebut untuk selanjutnya dapat dijual dan akan mendapatkan uang. Namun panen buah kakao yang terserang oleh hama PBK sangat tidak menyenangkan bahkan petani banyak yang enggan untuk melakukannya, karena buah-buah yang dipanen saat dibelah ternyata biji-biji kakao yang diharapkan, telah berubah. Biji-biji yang dihasilkan menjadi lengket, kempis dan kecil sekali rendemen hasilnya. Namun dengan kegiatan panen yang benar dalam rangka untuk memutus siklus atau daur hidup hama PBK menjadi suatu keharusan. Panen buah kakao secara sering, serentak dan teratur setiap minggu telah terbukti mampu untuk mengurangi secara nyata hama PBK yang ada di kebun kakao.

Pemanenan buah-buah kakao dapat dimulai jika buah kakao yang ada sudah masak. Masaknya buah-buah kakao dapat ditandai dengan perubahan warna kulit buahnya. Buah-buah kakao yang pada awalnya berwarna hijau jika masak akan berubah warna menjadi warna kuning. Sedang bila buah-buah kakao yang berwarna merah, jika masak akan berubah menjadi warna jingga atau orange.

Buah-buah kakao yang sudah masak harus segera dipanen dengan tujuan agar biji tidak berkecambah di dalam buah, terhindar dari serangan hama dan penyakit serta sebab-sebab lain yang merugikan. Cara panen harus benar-benar diperhatikan. Cara panen yang benar adalah menggunakan pisau panen yang tajam dan baik (egrek atau pisau bengkok). Sedang panen buah kakao yang berada di batang utama dilakukan dengan menggunakan gunting potong (gunting panen). Namun seringkali ditemukan di tingkat petani saat memanen, selalu saja ada yang memotong bantalan bunga ini seperti terlihat pada gambar disebelah.

Adapula petani yang memanen dengan cara memutar buah-buah yang ada di batang utama yang juga akan merusak bantalan bunga yang ada. Seperti pada gambar disebelah, pemanenan dilakukan dengan cara memutar buah yang ada sehingga tampak jelas bantalan menjadi rusak. Pemanenan buah-buah kakao mestinya dilakukan secara hati-hati dan menggunakan alat panen yang sesuai. Tangkai buah dipotong dengan hati-hati, jangan sampai bantalan bunga atau bantalan buah tersayat. Jika bantalan bunga rusak maka pada akan hilangnya sumber penghasilan karena tempat keluarnya bunga yang kelak menjadi buah sudah tidak ada lagi. Bila bantalan bunga atau bantalan buah ini



Panen buah dilakukan termasuk dengan memanen buah-buah yang rusak terserang penyakit atau hama dengan menggunakan gunting pangkas (110.a) atau pisau bengkok (110.b).

tersayat, maka pada tahun berikutnya pada bantalan tersebut tidak akan menghasilkan bunga/buah, karena biasanya bunga muncul pada bantalan yang sama.

Panen sering yang dimaksud untuk mampu mengendalikan hama PBK ini adalah tindakan memanen semua buah yang telah masak atau masak awal dengan frekwensi seminggu sekali. Kegiatan panen buah-buah kakao baik yang masak penuh ataupun masak awal diharapkan akan mampu memutus daur hidup hama PBK pada tahap larva. Karena pada umumnya masih cukup besar larva pada saat panen berada dibagian kulit buah kakao ini. Kulit-kulit buah kakao inilah yang selanjutnya dilakukan pembedaan ke dalam tanah sehingga larva yang ada akan terkubur dan mati. Jika sulit melakukannya dapat juga dengan menutup rapat-rapat dengan plastik lembaran atau terpal yang lebar dan tidak bocor kemudian menimpa bagian tepi plastik dengan tanah selama 7-10 hari. Atau dengan memasukkan bekas kulit buah panen yang masih baru ke kantong-kantong plastik (karung) yang tidak bocor dan mengikatnya

rapat-rapat. Larva yang ada di kulit buah tersebut akan mati.

Kegiatan panen sering secara serentak dan teratur mestinya dapat dilakukan oleh petani, jika pemahaman akan Daur Hidup PBK telah dipahami secara baik. Kegiatan panen sering seminggu sekali pada keadaan musim buah kecil (terek) mesti juga dapat dilakukan oleh petani, demi memutus siklus hidup hama ini. Permasalahan dengan sedikitnya hasil yang didapat bukan menjadi penghalang untuk tidak memanen atau malah memanen sebulan sekali. Hal yang utama adalah bagaimana dapat menyingkirkan PBK dari kebun dengan membunuh larva yang ada. Tentunya dengan menerapkan rangkaian dari PsPSP itu secara lengkap.

(111.a) Hindari panen buah dengan cara memuntir karena akan merusak pangkal batang tempat tumbuhnya buah karena biasanya buah akan kembali tumbuh pada tempat yang sama - 112.b.





112.a



112.b

(112.a) Panen juga seluruh buah yang rusak termasuk buah-buah muda yang terjangkit hama dan penyakit agar terhindar dari penyebaran hama dan penyakit pada buah-buah yang sehat. (112.b) Buah baru atau tunas buah biasanya akan tumbuh ditempat dahulu tumbuhnya buah.

Sanitasi Kulit Buah

Sanitasi atau pembersihan adalah tindakan pembersihan areal perkebunan kakao dari segala sampah (ranting, cabang, daun serta bahan lain) yang tidak diinginkan. Bahan lain yang dimaksud disini adalah sisa kulit-kulit buah panen yang terserang baik oleh hama maupun oleh penyakit. Sedang untuk rumput atau gulma, biasanya pada tanaman kakao yang telah menghasilkan atau tajuk tanaman kakao yang sudah besar dan tidak mampu memberi ruang bagi rumput atau gulma untuk tumbuh.

Adanya tindakan sanitasi yang sesuai pada kebun kakao, akan menjadikan kebun indah dipandang dan menyenangkan jika petani melakukan berbagai pekerjaan di kebun.

(113.a) Melakukan penggalian lubang sanitasi. (113.b) Kulit buah sisa panen ditanamkan kedalam lubang lalu ditutup dengan lembar plastik agar hama yang tertinggal didalam kulit buah dapat mati.

Tindakan sanitasi atau pembersihan terhadap bahan-bahan yang berasal dari kebun kakao itu sendiri harus dilakukan dengan cara yang tepat. Jangan sampai terjadi kebalikannya yang justru akan merugikan. Misalnya sanitasi yang bertujuan untuk mengendalikan hama, ternyata permukaan tanah di kebun kakao akan mudah erosi dan terkikis saat hujan turun, apalagi kebun kakao berada pada lahan yang miring. Atau saat melakukan pembedahan kulit buah kakao yang terserang penyakit busuk buah, lubang yang dibuat kurang dalam, mengakibatkan penyakit berkembang di kebun kakao pada saat musim penghujan. Atau saat dilakukan sanitasi kemudian terjadi musim kemarau, maka tanah akan lebih mudah menguapkan air dan tanaman kakao menjadi kekurangan air, apalagi perakaran kakao berada pada permukaan bagian atas. Atau pada tanaman kakao yang masih muda dimana tajuk belum menutupi seluruh permukaan tanah, sampah sangat berperan sebagai pelindung tanah dari matahari dan tumbuhnya



rumpun, jika dilakukan sanitasi yang cukup bersih maka rumput atau gulma akan cepat sekali tumbuh subur yang justru akan menyusahkan petani lagi. Bahkan sanitasi dengan membakar sampah-sampah yang ada di kebun, kurang menguntungkan jika tidak dilakukan hati-hati. Pembakaran sampah di kebun akan mengakibatkan sebagian daun-daun dan cabang kakao mati karena tidak tahan panas, bahkan akar tanaman kakao juga akan rusak.

Disisi lain bahwa sampah-sampah yang ada pada kebun kakao merupakan tempat persembunyian berbagai musuh alami yang menguntungkan petani, karena berperan memakan (sebagai predator) hama-hama yang ada pada tanaman kakao. Misalnya berbagai semut atau serangga berguna lainnya, yang hidup pada sampah-sampah yang ada di kebun kakao tersebut.

(114.a) Buah rusak akibat hama tikus. (114.b) Tanaman kakao terjangkit penyakit busuk buah total.

Pengetahuan akan pentingnya sanitasi ini harus dipadukan dengan hasil analisis agro-ekosistem dan keadaan umum iklim yang berjalan di daerah dimana akan dilakukan tindakan sanitasi. Berikut adalah cara melakukan sanitasi yang lebih baik untuk kebun kakao dengan mempertimbangkan berbagai hal, seperti:

- a. Pertama, bahwa tujuan utama sanitasi dalam hal ini adalah membenamkan kulit buah kakao yang sudah dipanen kedalam lubang atau jika sulit dilakukan dapat dilakukan dengan cara memasukkan kulit-kulit buah panen tersebut kedalam kantong plastik besar dan mengikatnya secara kuat. Atau menutup kulit-kulit buah sisa panen dengan lembaran lebar plastik (terpal) yang tidak bocor kemudian bagian tepinya ditimbun dengan tanah. Penutupan cukup dilakukan selama 10 hari, karena larva PBK sudah mati. Tujuannya agar larva yang masih terbawa di kulit-kulit buah panen tersebut tidak akan berkembang dan mati. Cara ini sangat ampuh untuk memutus siklus hidup PBK.



- b. Kedua, adalah dengan memanen atau memetik buah-buah kakao yang terserang penyakit seperti buah yang busuk, hitam dan kering atau buah-buah yang terserang oleh hama lain, kemudian ditempatkan pada tempat tertentu dan dimusnahkan. Pemusnahan yang efektif adalah dengan cara membakarnya atau melakukan pembenaman dengan lubang yang lebih dalam dan ditutup dengan tanah.
- c. Ketiga, adalah dengan melakukan pengaturan sampah di kebun supaya tidak terlalu tebal. Banyaknya cabang dan ranting tersebar akan sangat menyulitkan jika kita akan melakukan berbagai pekerjaan di kebun. Aturlah sampah sedemikian rupa, misalnya dengan menumpukkannya secara memanjang pada setiap 3-4 baris tanaman sehingga enak dipandang. Sisa-sisa cabang dan ranting hasil pemangkasan dilakukan pencincangan dan ditempatkan berbaris memanjang. Biarkanlah beberapa sampah dari dedaunan kakao berada di lahan jangan lakukan pembersihan yang terlalu dengan menyapu sampai bersih. Ingat ada banyak serangga yang berguna dan membantu petani yang juga perlu dilindungi!
- d. Pengendalian gulma pada tanaman kakao biasanya hanya menjadi masalah apabila tanaman masih muda. Bila tanaman telah dewasa, dan tajuknya sudah saling bertemu biasanya gulma tak menjadi masalah lagi. Tanaman kakao tidak memerlukan penyiangan bersih dari gulma. Penyiangan bersih hanya dilakukan pada piringan tanaman dengan diameter + 1,00 m, sedangkan di luar piringan cukup mengatur ketinggian gulma tidak lebih dari 10 cm.

(115.a) Lubang sanitasi dengan ukuran 3x2 meter dan kedalaman 69cm dibuat untuk membenamkan sisa panen dan sampah kebun lainnya.



Khusus bahan pangkasan berupa cabang, ranting dan daun agar tidak mengganggu kegiatan di kebun, sebaiknya dicincang kemudian diatur secara larikan diantara tanaman. Lebih baik lagi jika dibuatkan rorak, sehingga bekas pangkasan dimasukan ke dalam rorak. Khusus kulit buah bekas panen dibuatkan lubang dengan ukuran 1m x 1m x 1m. Kulit buah dimasukan kedalam lubang kemudian ditutup dengan tanah setebal 35 cm atau kulit dikumpul lalu ditutup dengan plastik sanitasi untuk mencegah penyebaran Penggerek Buah Kakao (PBK).

e. Sedangkan buah/kulit buah bekas serangan *Phytophthora* sp. sebaiknya dikumpulkan disebuah lubang kemudian dibakar, demikian pula dengan ranting dan daun bekas serangan penyakit VSD. Tujuannya adalah untuk mencegah penyebaran penyakit busuk buah dan penyakit VSD.

(116.a) Parit sanitasi dengan lebar 40cm dan kedalaman 30cm dibuat untuk mengalirkan air pada saat musim penghujan. (116.b) Seorang petani tengah melakukan sanitasi daun dengan mengumpulkan daun-daun yang gugur diantara alur tanaman kakaonya.



Pengelolaan Tanaman Penaung

Manfaat Pohon Pelindung

- Pohon pelindung sangat berpengaruh terhadap kadar gula pada batang dan cabang kakao. Pengaruh itu mengisyaratkan perlunya pohon pelindung pada areal penanaman sebagai faktor yang secara tidak langsung mempengaruhi proses fisiologis. Ditinjau dari kemampuan menyerap sinar matahari sebagai sumber energi, kakao masuk kedalam tanaman yang mampu berfotosintesis pada suhu daun rendah.
- Menciptakan Iklim Mikro; Disamping itu, pohon pelindung terutama pada areal yang belum menghasilkan memainkan peranan penting pula dalam menciptakan iklim mikro yang lembab.
- Menghindari pencucian hara; Pohon pelindung juga berperan dalam memperbaiki unsur tanah, mengembalikan hara tercuci, dan menahan terpaan angin terutama pada kakao yang belum menghasilkan.
- Memperbaiki Struktur tanah; Peranannya memperbaiki struktur tanah dikarenakan sistem perakaran pohon pelindung umumnya dalam. Pengembalian hara yang tercuci bisa terjadi karena adanya guguran daun tanaman pelindung yang akan melapuk membentuk senyawa organik.

Jenis Pohon Penaung

Berdasarkan fungsinya ada dua jenis tanaman penaung yaitu penaung sementara dan penaung tetap. Penaung sementara hanya berfungsi selama penaung tetap belum berfungsi dengan baik, biasanya mulai tanam sampai dengan umur dua tahun. Penaung sementara seperti daun

kelapa, daun kelapa sawit, daun sagu dan alang alang boleh digunakan selain menggunakan plastik pelindung cahaya dan hama selain itu, pelindung sementara yang umum digunakan ialah *Maghonia macrophylla*, *Albizzi falcate*, *Ceiba petranda*.

Syarat Tanaman Penaung Sementara

- a. Tumbuhnya menyemak tetapi tegak (*erect*).
- b. Tumbuhnya cepat tetapi tahan dipangkas untuk menghasilkan bahan organik.
- c. Perakarannya tidak dalam dan melebar agar tidak menjadi pesaing tanaman kakao dan pembongkarannya mudah.
- d. Terbaik tanaman dari suku Leguminosae.

Tanaman penaung tetap bersifat permanen dengan jumlah yang sama dengan tegakan pohon kakao, tetapi populasinya selalu dikurangi seiring dengan bertambahnya umur tanaman kakao. Berikut syarat tanaman penaung tetap yaitu:

- a. Tajuknya lebih tinggi dari tanaman kakao.
- b. Pertumbuhannya cepat.
- c. Mudah diatur atau dipangkas.
- d. Tidak mudah roboh atau patah.
- e. Penerusan sinar matahari secara difus (tidak terkena matahari secara langsung).
- f. Bukan merupakan tanaman inang hama dan penyakit kakao.

Pelindung tetap yang dibutuhkan adalah sebanyak 30-40% untuk pohon dewasa. Jika menggunakan pohon gamal sebaiknya disiapkan diantara 912 bulan sebelum penanaman pohon kakao.

Pengapuran pada Tanah Asam

Pengertian Asam Basa

Pengertian asam di sini adalah suatu senyawa yang bila di larutkan ke dalam air akan menghasilkan proton atau hidrogen. Sedangkan basa adalah senyawa yang menghasilkan ion hidroksil jika di larutkan dalam air. Di dalam tanah, apabila kepekatan ion hidrogen atau di sebut pula proton yang beredar di dalam tanah lebih sedikit, maka rekasi tanah tersebut menjadi asam dan apabila sebaliknya, tanah tersebut menjadi basa.

Besarnya tingkat keasaman dan kebasaan tanah di nyatakan dalam bentuk gram mol per liter yang di tulis dalam bentuk pecahan, misalnya $1/10$ gram mol/liter atau $1/100.000.000.000.000$ gram mol/liter. Angka-angka tersebut bisa juga di tulis sebagai angka 10 berpangkat seperti 10^{-7} (logaritma 7 negatif). Angka log negative dari kepekatan ion hidrogen merupakan derajat kemasaman, yaitu reaksi tanah yang di lambangkan dengan pH singkatan dari Potential of Hydrogen.

Derajat kemasaman yang di lambangkan oleh pH berkisar antara 1 sampai 14. angka satu menunjukkan kepekatan ion hidrogen pada tanah adalah 10^{-1} atau $1/10$ gram mol/liter, angka dua menunjukkan kepekatan ion hidrogen pada tanah adalah 10^{-2} atau $1/100$ gmol/liter dan seterusnya sampai 14.

Pada angka yang di tunjukkan oleh pH, jika angka lebih kecil dari 7 (1-7) maka tanah tersebut bersifat masam, dan bila angka lebih besar dari 7 (7-14) maka tanah tersebut bersifat basa. Sedangkan untuk tanah normal, angka yang di lambangkan oleh pH adalah 7.

Cara Menentukan Keasaman Tanah

Untuk menentukan tingkat kemasaman tanah, maka alat yang bisa di gunakan di antaranya adalah kertas lakmus dan Soil Tester/pH tester. Adapun cara menggunakan alat-alat tersebut adalah sebagai berikut:

a) Kertas lakmus

Untuk kertas lakmus ini, tahap pemakaiannya adalah sebagai berikut:

1. Ambil tanah sampel yang akan di ukur derajat kemasamannya.
2. Larutkan tanah tersebut ke dalam aquadest (dalam wadah).
3. Biarkan tanah terendam sampai airnya bening kembali.
4. Setelah airnya bening, pindahkan air yang bening ke wadah yang lain.
5. Ambil sedikit kertas lakmus dan celupkan ke dalam air tersebut.

Setelah beberapa saat, lihat perubahan warna pada kertas lakmus tersebut dan cocokkan dengan warna skala pada pembungkus kertas lakmus yang biasanya di lengkapi angka masing-masing pH.

b) Soil tester atau pH tester

Untuk alat ini pemakaiannya cukup mudah, yaitu tinggal menancapkan alat yang mirip pasak ini kedalam tanah sesuai batas yang di anjurkan, kemudian tinggal melihat angka-angka jarum skala yang ada pada bagian atas alat tersebut.

Pangapuran pada Tanah Masam

Pada umumnya, pH tanah yang di kehendaki untuk pertumbuhan tanaman agar optimal adalah pH tanah netral yaitu 6,5-7,0 karena pada kondisi pH netral unsur hara dapat tersedia secara optimal dan mikro organisme dapat berkembang dengan maksimal.

Untuk tanah-tanah yang bersifat masam agar pH-nya meningkat mendekati netral, maka di perlukan pengapuran. Besarnya pengapuran tergantung dari :

1. Angka pH tanah yang ingin di capai.
2. Jenis kapur yang di berikan yang di nyatakan dengan kandungan setara CaCO_3 .
3. Besarnya ukuran partikel kapur. Semakin halus kapur, semakin sedikit kapur yang di berikan.
4. Kelas tekstur tanah. Semakin tinggi kandungan liat tanah, semakin tinggi kapur yang di berikan.

Sedangkan cara mengapur tanah masam itu sendiri ada beberapa tahap yang harus di lalui

dengan susah payah, yaitu:

1. Persiapkan kapur sesuai dosis yang telah di tentukan.
2. Bersihkan lahan yang akan di kapur dari rumput atau tanaman pengganggu lainnya.
3. Cangkul / bajak tanah secara keseluruhan.
4. Bagi lahan dalam beberapa petak. Misalnya lahannya adalah satu hektar, maka bagi menjadi 40 petakan, yang berarti tiap petak akan mendapat jatah 1/40 dosis kapur yang di berikan.
5. Petakan-petakan tersebut dapat di tandai dengan tali atau lainnya.
6. Tebarkan kapur ke seluruh lahan sesuai rencana.

Hal yang Perlu Diperhatikan dalam Pengapuran Tanah Masam

Pengapuran pada tanah asam harus memperhatikan beberapa hal yang penting, yaitu :

- a). Waktu pengapuran, waktu pengapuran yang paling baik adalah pada saat penghujung musim kemarau, apabila hujan sedang giat-giatnya turun, maka sebaiknya pengapuran janganlah di lakukan.
- b). Dosis kapur, sebaiknya dosis yang di berikan jangan sampai over, karena bisa menyebabkan tanah menjadi basa, jika tanah basa maka harus di beri belerang, dan hal ini sungguh sangat merepotkan. Untuk tanah yang terlalu asam, di anjurkan untuk melakukan pengapuran secara bertahap, misalnya setelah pengapuran pertama berjalan 2-3 minggu kemudian tanah di kapur

Tabel Kebutuhan dolomit/CaCO₃/CaSiO₃ per ha pada berbagai pH Tanah

pH Tanah	CaCO ₃ (ton/ha)	Jumlah Dolomit (ton/ha)	CaSiO ₃ (ton/ha)
4	11.16	10.24	12.98
4.1	10.64	9.76	12.37
4.2	10.12	9.28	11.77
4.3	9.61	9.82	11.17
4.4	9.09	8.34	10.57
4.5	8.58	7.87	9.98
4.6	8.06	7.39	9.38
4.7	7.53	6.91	8.76
4.8	7.03	6.45	8.17
4.9	6.52	5.98	7.58
5	5.98	5.49	6.95
5.1	5.47	5.02	6.36
5.2	4.95	4,54	5.76
5.3	4.45	4.08	5.17
5.4	3.92	3.6	4.56
5.5	3.4	3.12	3.95
5.6	2.89	2.65	3.36
5.7	2.37	2.17	2.76
5.8	1.84	1.69	2.14
5.9	1.34	1.23	1.56
6	0.82	0.75	0.95

Gejala Kekurangan Unsur Hara pada Daun



Unsur Zincum (Zn)

Fungsi:

- Pembentukan hormon pada tanaman

Gejala:

- Gejala terdapat lebih banyak pada daun muda Daun sangat muda menunjukkan tulang daun merah gelap tegas dengan perubahan bentuk (Distorsi).
- Daun sangat sempit dibandingkan panjangnya Tepi daun sering bergelombang dan kadang-kadang berbentuk sabit dengan bagian kecil klorotik memanjang pada tiap sisi ibu tulang daun atau dengan tulang daun lateral.



Unsur Tembaga/Cuprum (Cu)

Fungsi:

- Pendorong proses pembentukan klorofil dan sebagai komponen pembentukan enzim pada tanaman.

Gejala:

- Gejala terdapat lebih banyak pada daun muda/flush, daun muda kecil tetapi bentuknya normal, Ranting muda sering menunjukkan gejala layu, Ujung daun melipat, Bagian yang melipat semula tetap hijau, selanjutnya bagian tepi daun berwarna coklat dengan ujung mengarah ke ibu tulang daun, Ujung daun Tidak ada pola klorotik.



Unsur Besi/Ferrum (Fe)

Fungsi:

- Berperan pada proses fisiologi tanaman, seperti proses pernapasan dan pembentukan klorofil.

Gejala:

- Gejala terdapat lebih banyak pada daun muda.
- Tulang daun muda berwarna hijau gelap dengan helaian daun hijau pucat, atau tulang daun hijau dengan helaian daun kuning pucat, bahkan hampir putih.
- Ujung daun seperti terbakar.
- Gejala ini kurang tampak pada daun flush sebelumnya.
- Daun tua sering menunjukkan tepi dan ujung daun seperti terbakar.



Unsur Boron (B)

Fungsi:

- Membawa karbohidrat ke seluruh jaringan tanaman
- Mempercepat penyerapan unsur kalium
- Berperan pada pertumbuhan tanaman, khususnya dibagian yang masih aktif.

Gejala:

- Daun mengalami klorosis yang dimulai dari bawah daun lalu mengering dan mati, daun yang baru muncul tumbuh kerdil kuncup mati dan berwarna hitam.



Unsur Molibdenum (Mo)

Fungsi:

- Fungsinya sama seperti Cu.
- Pendorong proses pembentukan klorofil dan sebagai komponen pembentukan enzim pada tanam.

Gejala:

- Daun berubah warna.
- Daun keriput lalu mengering.
- Daun keriput dan normal.
- Pertumbuhan pada tanaman muda terhenti lalu



Unsur Chlor (Cl)

Fungsi:

- Membantu meningkatkan atau memperbaiki kualitas dan kuantitas produksi tanaman. Berperan sebagai pengikat ke 13 Unsur-unsur di atas sehingga membentuk senyawa yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

Gejala:

- Warna daun kehijauan dan keriput tegas.
- Kebanyakan terdapat pada pucuk tangkai daun hingga ke daun-daun muda.



(122.a) Salah satu ciri tanaman kekurangan unsur hara - Chlor (Cl) dimana daun tampak mengeriput.

MODUL 6

Konservasi Tanah

Sessi 1 Erosi Tanah

Erosi tanah adalah salah satu hal yang paling serius mempengaruhi kesuburan tanah dan sulit diperbaiki. Dengan erosi tanah, bagian atas (top soil) yang kaya akan humus dan nutrisi ikut terbawa oleh air. Meskipun level erosi kurang bahkan tidak nampak, namun lambat laun dalam beberapa tahun akan memperlihatkan dampak pada tanah.

Tujuan

- Peserta mengetahui minimal tiga teknik pengendalian erosi pada tanah.
- Petani menerapkan ukuran-ukuran pencegahan erosi tanah pada lahan kebun kakao secara benar.
- Mendeteksi, memonitor, mencegah dan mendokumentasikan resiko erosi.

Alat dan Bahan

Batu kerikil, pasak kayu, sejumlah kayu, gambar erosi tanah, cangkul, ember, parang dan air.

Waktu

45 Menit.

Langkah-Langkah Kerja

1. Pemandu mempersiapkan lahan yang agak miring dekat dengan lokasi pelatihan dan masih tertutup dengan rerumputan. Bersihkan area sekitar 1m x 1m dari rumput-rumput yang tumbuh di atasnya dan ratakan.
Tandai lahan lainnya yang masih berumput dan menutupi permukaan tanah 1m x1m dekat dengan lahan yang telah dibersihkan.
2. Pemandu menanyakan kepada peserta apa yang dilakukan untuk melindungi diri dari angin dan hujan. Mereka akan menjawab bahwa dengan menggunakan pakaian, payung, jas hujan atau mencari tempat berlindung di belakang dinding atau di bawah atap. Setuju dengan jawaban mereka dan simpulkan bahwa apa yang disampaikan benar adanya.
3. Sampaikan pada peserta bahwa sesi saat ini adalah “erosi tanah”.
4. Ingatkan peserta mengenai pertanyaan sebelumnya tentang hujan dan angin. Jelaskan bahwa angin dan hujan dapat merusak tanah. Tanyakan pada peserta apakah setuju dengan pernyataan tersebut. Minta beberapa peserta untuk menceritakan jika dikebun mereka terjadi kerusakan tanah akibat hujan dan angin, catat komentar mereka pada flip chart.
5. Jelaskan pada peserta bahwa tanah terdiri dari beberapa lapisan. Lapisan atas adalah bagian paling penting bagi tanaman karena mengandung banyak hara untuk tanaman. Selama periode musim kering, penutup tanah dari tanaman, rumput dan tanaman lain sedang berkurang. Pada saat mulai hujan, air tidak tertahan karena lemahnya vegetasi dan mengakibatkan air mulai mengalir. Dalam proses itu, air mengalir menyebabkan hilangnya lapisan humus tanah dan membawa jauh dari kebun kita ke tempat lain. Proses ini disebut “Erosi”. Erosi menyebabkan



pengikisan tanah dan sulit untuk memperoleh tanah top soil kembali. Bahan organik atau organisme penting tanah juga hilang karena ikut terbawa oleh air. Tanpa kandungan hara, bahan organik dan mikroorganisme tanah, kita tidak dapat menanam tanaman.

6. Sampaikan pada peserta bahwa pentingnya metode untuk mencegah dan mengendalikan erosi.
7. Bawa peserta kelahan yang telah disediakan dan mengamati dengan seksama kondisi fisik tanah beberapa menit dan tanya peserta apa yang mereka lihat.
8. Minta peserta memperhatikan dan jelaskan pada peserta bahwa kita akan memperagakan bagaimana erosi terjadi. Bawa peserta pada dua lahan yang telah dipersiapkan sebelumnya.
9. Minta salah seorang peserta memperagakan dengan cara menyiramkan setengah ember pada lahan yang telah dibersihkan dan peserta lainnya mengamati proses tersebut.
10. Minta salah seorang peserta lainnya menyiramkan setengah ember pada lahan yang masih berumput/tanah permukaan masih tertutup dan minta mereka mengamati apa yang terjadi dan dampaknya.
11. Pemandu menanyakan apa yang seharusnya dilakukan untuk mengurangi erosi di kebun? Minta peserta kembali ke tempat pelatihan.
12. Bagi peserta dalam beberapa kelompok kecil (5 kelompok) dan minta mereka mendiskusikan hal berikut ini:
 - Bagaimana menurut anda cara mengurangi erosi pada lahan datar dan lahan miring? Jelaskan.
 - Mana yang paling baik mencegah erosi atau mengendalikan? Jelaskan, mengapa?
 - Siapa yang bertanggung jawab terhadap terjadinya erosi?
 - Bagaimana mengetahui bahwa terdapat potensi terjadinya erosi dalam kebun?
13. Minta peserta mempresentasikan hasil diskusinya sampai semua peserta telah mempresentasikan, minta peserta lain menanggapi dan pemandu mencatat hal-hal yang penting dan perlu pendalaman dan simpulkan proses pembelajaran pada sesi ini.
14. Tampilkan standar-standar sertifikasi berkaitan dengan sesi ini.
15. Buat kesimpulan bersama dengan peserta dan buat rencana tindak lanjutnya dalam kelompok-kelompok kecil.



Erosi Tanah

Erosi tanah adalah satu masalah yang serius pada kesuburan tanah yang sulit dikendalikan. Tanah lapisan atas terbawa hanyut oleh air yang mengalir pada permukaan tanah. Meskipun tingkat erosi rendah tetapi dalam beberapa tahun akan memberikan dampak terhadap kesuburan tanah. Oleh karenanya sangat penting melindungi tanah dari erosi.

Penyebab Erosi Tanah

Pada musim kemarau vegetasi tanaman penutup menjadi mati dan daun-daun menipis pada permukaan tanah, ketika hujan turun maka tanah lapisan atas akan terbawa air (tercuci) dan menyisakan saluran-saluran air dan tanah menjadi tidak subur. Bukan hanya tanah yang miring terkena erosi tetapi juga tanah yang rata

Cara meminimalkan Erosi Tanah

1. Menanam tanaman pelindung
Pada hutan alam, kepadatan tajuk tanaman dapat memecah guyuran air hujan yang deras jatuh secara langsung ke tanah yang dapat menyebabkan air mengalir di atas permukaan tanah. Oleh karenanya pada hutan alam jarang terjadi erosi tanah. Penanaman pohon pelindung pada tanaman kakao sangat penting dilakukan pada waktu persiapan penanaman kakao untuk mencegah erosi. Selain itu pohon pelindung diperlukan untuk melindungi sumber air dan lahan yang curam.
2. Pematatan vegetasi
Pematatan vegetasi dapat dilakukan dengan cara penanaman tanaman kacang-kacangan (leguminose), rumput rumputan yang dapat digunakan untuk pakan ternak diantara tanaman kakao sampai dengan tajuk tanaman lebih padat. Tanaman kacang-kacangan dapat memperbaiki nitrogen dalam tanah dan tumbuh sekalipun tanah kurang subur.
3. Konstruksi melawan erosi
 - Penghalang bambu atau batu; penghalang sederhana dapat dibuat dengan menggunakan batang atau cabang kayu. Konstruksi penghalang akan menahan erosi permukaan tanah. Penghalang batu

akan tahan lebih dan tidak memerlukan perawatan yang sering.

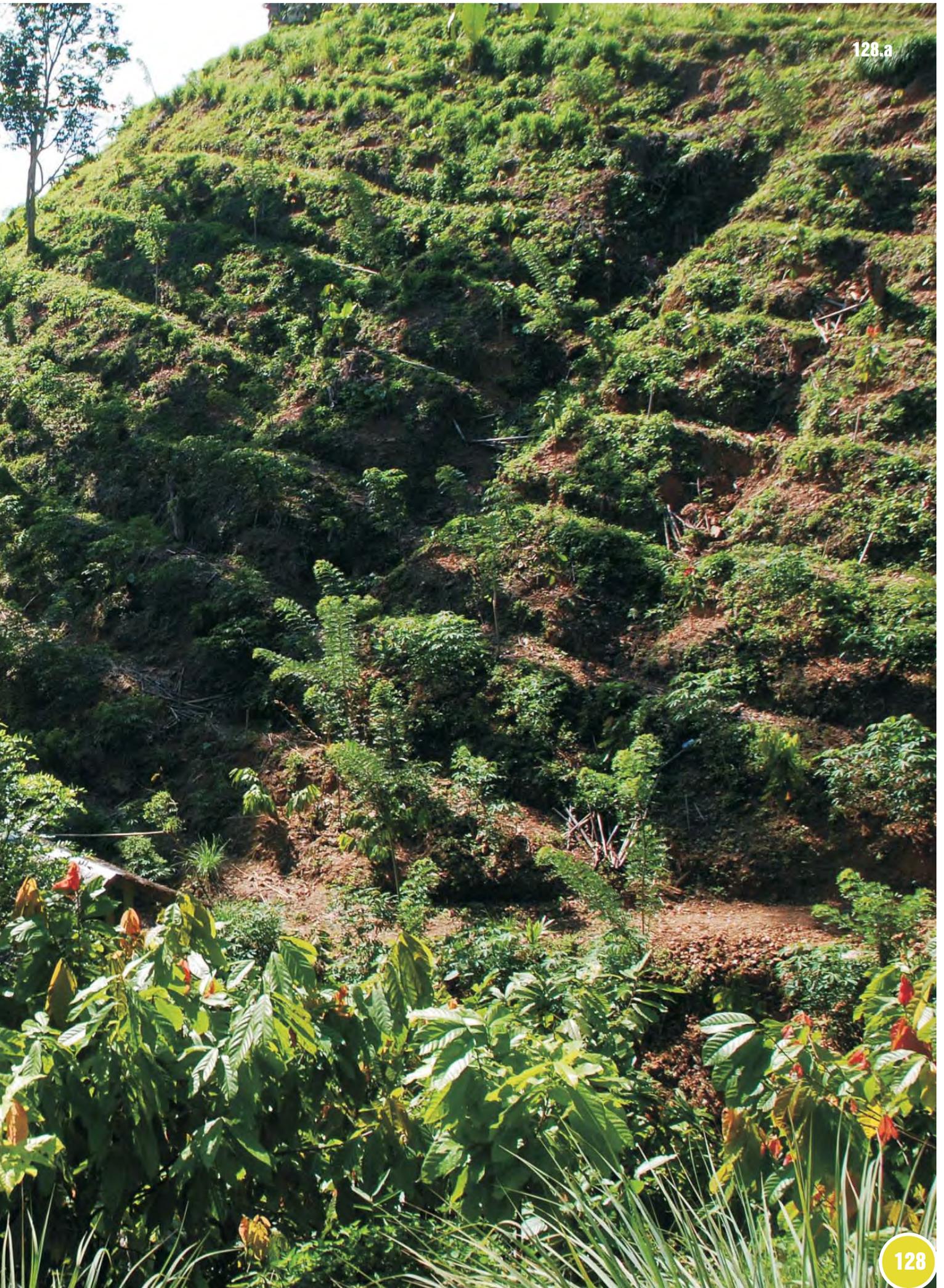
- Membuat pematang atau parit.
- Membuat teras bangku membutuhkan banyak tenaga dan waktu tetapi cara ini yang paling efektif terhadap pengendalian erosi dan membantu memulihkan kesuburan tanah. Ketika membuat teras sangat penting memperhatikan tanah top soil dipisahkan dan pada saat pembuatan teras telah selesai maka tanah top soil tersebut disebar kembali pada permukaan teras. Teras bangku atau teras tangga dibuat dengan jalan memotong lereng dan meratakan tanah di bagian bawah sehingga terjadi suatu deretan bentuk tangga atau bangku. Teras jenis ini dapat datar atau miring ke dalam. Teras bangku yang berlereng ke dalam dipergunakan untuk tanah-tanah yang permeabilitasnya rendah dengan tujuan agar air yang tidak segera terinfiltrasi tidak mengalir ke luar melalui talud. Pemeliharaan teras bangku dilakukan dengan cara mengeruk tanah yang menimbun (menutup) selokan teras, memelihara guludan dan talud dengan cara memperbaiki bagian yang longsor, mengulam dan memangkas tanaman penguat teras dan tanaman talud.

Keuntungan Teras Bangku

- Efektif dalam mengendalikan erosi dan aliran permukaan.
- Menangkap tanah dalam parit-parit yang dibuat sepanjang teras dan tanah yang terkumpul itu dapat dikembalikan ke bidang olah.
- Mengurangi panjang lereng, dimana setiap 2-3 meter panjang lereng dibuat rata menjadi teras sehingga mengurangi kecepatan air mengalir menuruni lereng.
- Dalam jangka panjang akan meningkatkan kesuburan tanah.
- Bidang olah yang agak datar memudahkan petani melakukan budidaya tanaman utama.
- Tanaman penguat teras dapat menjadi sumber pakan ternak, bahan organik untuk tanah dan kayu bakar.

Kelemahan Teras Bangku

- Tenaga kerja/biaya untuk pembuatannya cukup tinggi, makin curam lahannya makin banyak tenaga kerja dan biaya yang diperlukan.
- Membuat teras bangku yang baik diperlukan ketrampilan khusus.
- Berkurangnya luas permukaan lahan efektif untuk budidaya tanaman utama lebih besar dibandingkan dengan teknik konservasi tanah yang lain, makin curam lerengnya, makin besar berkurangnya luas tersebut.
- Bidang olah yang terbentuk pada bagian galian mempunyai tingkat kesuburan yang lebih buruk daripada bidang olah yang terbentuk pada bagian timbunan.



MODUL 7

Rehabilitasi Tanaman Kakao

Sesi 1

Pengenalan Sambung Samping dan Sambung Pucuk

Kondisi tanaman kakao saat ini menunjukkan bahwa fisik tanaman kakao baik di Aceh maupun di Sulawesi menunjukkan kondisi kurang baik yaitu dengan banyaknya tanaman yang telah tua dan mengalami kerusakan. Dengan kondisi demikian mengakibatkan produktivitas dan kualitas biji yang dihasilkan juga menurun. Oleh karenanya salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan rehabilitasi tanaman kakao dengan teknologi yang lebih spesifik yaitu sambung samping dan sambung pucuk pada tunas air. Sedangkan bagi tanaman yang tidak memungkinkan untuk melakukan kedua metode tersebut, maka cara lainnya adalah dengan peremajaan tanaman kakao melalui penanaman ulang, baik dengan cara menanam bibit hybrid maupun cara clonal.

Tahap Persiapan

- Pemandu telah menyiapkan materi pelatihan yang akan dibahas bersama dengan peserta.
- Pemandu menyiapkan demplot yang merupakan kebun milik petani sekolah lapang dengan jumlah pohon \pm 250 pohon.
- Pemandu menyiapkan bahan dan alat untuk kegiatan sambung samping.
- Pemandu menyiapkan label yang akan digunakan untuk pengkodean pohon yang akan disambung peserta.

Tujuan

- Peserta mengetahui latar belakang, tujuan dan kelebihan teknis sambung samping dan sambung pucuk.
- Peserta mengetahui dan trampil dalam menentukan batang bawah yang akan disambung.
- Peserta memahami langkah-langkah dalam melakukan sambung samping dan sambung pucuk.
- Peserta mampu dan trampil dalam melakukan sambung samping dan sambung pucuk.
- Peserta memahami waktu yang tepat melakukan sambung samping.
- Peserta mengetahui teknik pengepakan entres apabila entres diambil dari lokasi yang jauh dari kebun kakao.

Alat dan Bahan

Spidol, kertas plano, pisau okulasi, plastik penutup, tali rafia, entres, gunting tangan, foto-foto pendukung kegiatan sambung samping (flip chart) jika ada, dll.

Waktu

5 Jam.

Langkah-Langkah Kerja

1. Sebagai bahan pembuka materi, tanyakan pada peserta apa yang dilakukan jika pohon kakao sudah tua ataupun tidak produktif lagi. Minta peserta menjawab dan perhatikan jawaban yang mereka sampaikan. Berkaitan dengan jawaban peserta, pemandu memberikan pengantar

singkat tentang topik yang dibahas dan tujuan pembelajaran pada sesi ini.

2. Salah satu cara rehab kebun adalah sambung samping dan sambung pucuk, jika ada peserta yang sudah mahir atau mempunyai pengalaman terhadap kedua teknik tersebut, minta mereka menjelaskan manfaat/keuntungan sambung samping/sambung pucuk serta tahapan-tahapan pelaksanaannya kepada peserta lainnya. Pemandu mencatat langka-langkanya dan menggunakan catatan tersebut untuk proses selanjutnya.
3. Minta peserta menuju ke kebun kakao yang telah dipersiapkan sebelumnya. Setelah semua peserta berada di kebun, minta salah seorang peserta memilih pohon yang layak untuk dilakukan sambung samping/sambung pucuk sesuai kriteria dan pemandu menanyakan mengapa memilih pohon tersebut. Minta peserta menjelaskan kriteria pohon yang siap untuk disambung.
4. Setelah proses tersebut di atas selesai, pemandu menjelaskan langkah-demi langkah dalam melakukan sambung samping dan sambung pucuk. Mulai dengan tahapan persiapan batang bawah untuk sambung samping seperti pemilihan pohon, pemupukan dan pemilihan entres dan proses penyambungan serta alat dan bahan yang diperlukan.
5. Pemandu melakukan demonstrasi langkah-langkah teknik sambung samping dan sambung pucuk mulai dari tahap persiapan baik batang bawah maupun batang atas serta alat dan bahan yang diperlukan dan pelaksanaan.
6. Setelah semua langkah-langkah dalam demonstrasi telah dilakukan, minta peserta untuk memberikan komentar atau pertanyaan. Jawab pertanyaan pertanyaan tersebut dengan baik dan jelas, ulangi caranya jika masih kurang jelas.
7. Pemandu membagi peserta menjadi 4-5 kelompok dengan jumlah anggota 5 orang setiap kelompok;
8. Pemandu membagikan form pengamatan awal, label pohon, serta alat dan bahan yang digunakan dalam teknik sambung samping;
9. Minta masing-masing kelompok untuk mempersiapkan alat dan bahan khususnya pisau yang dimiliki, jika belum tajam, sebaiknya diasah terlebih dahulu sampai benar-benar tajam.
10. Minta masing-masing kelompok untuk mengambil entres lokal sebagai bahan praktek memilih dan penyayatan mata tunas. Minta masing-masing peserta memperlancar cara-cara penyayatan dan pemandu memastikan bahwa cara yang dilakukan sudah benar;
11. Masing-masing kelompok akan didampingi oleh seorang pemandu dalam melakukan praktek sambung samping.
12. Masing-masing kelompok diarahkan untuk melakukan praktek sambung samping dengan masing-masing peserta akan menyambung 10 pohon. Setiap 1 pohon kakao akan disambung sebanyak 2 sambungan;
13. Pemandu harus mendampingi setiap petani dan memastikan bahwa semua petani sudah mampu melakukan penyambungan mulai dari persiapan batang bawah, seleksi entres, cara membuat jendela, penyayatan entres, pengikatan dan pemasangan sungkup.
14. Jika semua proses penyambungan telah selesai, ajak semua peserta kembali ke tempat pertemuan dan setelah semua peserta berkumpul, minta peserta menyampaikan kendala-kendala dalam melakukan penyambungan.
15. Bahas satu persatu kendala-kendala tersebut dan pemandu memberikan tambahan penjelasan terhadap hal-hal yang masih kurang jelas.
16. Pemandu menjelaskan tindak lanjut sambungan yaitu pada hari ke 25-30 harus dilakukan pembukaan sungkup, terutama sambungan tumbuh. Sementara sambungan tidak tumbuh harus dilakukan penyulaman sehingga semua pohon memiliki sambungan.

Sessi 2

Rencana Tindak Lanjut (RTL) Kelompok

Tahap Persiapan

- Pemandu telah menyiapkan format RTL Kelompok.

Tujuan

- Peserta mampu menyusun rencana yang akan dilaksanakan setelah mengikuti pelatihan.
- Peserta mampu mengaktualisasikan RTL yang telah disusun.

Alat dan Bahan

Kertas plano, spidol, dll.

Waktu

45 Menit.

Langkah-Langkah Kerja

1. Peserta diorganisir ke dalam 4-5 kelompok yang terdiri dari 5 orang.
2. Pemandu memberikan penjelasan singkat tentang tujuan rencana tindak lanjut.
3. Peserta diajak untuk mendiskusikan kegiatan praktek yang telah dilakukan, termasuk permasalahan yang dihadapi saat melakukan sambung samping.
4. Pemandu membagikan format RTL kepada peserta.
5. Setiap peserta akan membuat RTL masing-masing. Dalam RTL harus ditekankan jumlah pohon yang akan disambung.
6. Sebelum akhir kegiatan, pemandu mengingatkan kembali jadwal pertemuan berikutnya yakni pertemuan ke II (1 bulan setelah pertemuan pertama).

Collateral
- Agunan -

Capital
- Modal -

Capacity
- Kemampuan -

Condition Economy
- Prospek Usaha -

PERAN
SCE

Evaluasi
Kegiatan

Informasi
Anggota

Distribusi
Kebutuhan

Tempat
Pembinaan
Kelompok

Fungsi
SCE

SOSIAL

Budidaya

Ekonomi
- Usaha -

Surplus
+

Tabungan

Modal Sendiri

Investasi

Penghasilan
Baru

Jadi Kaya

Papadrian
FIF
Adiro



Sambung Samping

Sambung samping adalah satu teknik penyambungan yang menggunakan kayu mata tunas dari klon terpilih yang dipotong dan ditempel pada tanaman yang dewasa. Peremajaan kakao menggunakan bahan tanaman yang baik melalui sambung samping merupakan metode yang baik disebabkan persentase keberhasilannya tinggi, hasil yang cepat dan ongkosnya murah. Dengan metode sambung samping ini, hasil yang rendah dalam suatu kawasan dapat ditingkatkan sehingga menghasilkan rata-rata di atas 1.5 ton/ha. Sambung samping dapat dilakukan pada tanaman yang sehat.

Persiapan di Lapangan dan Pohon Sebelum Menyambung

- Pohon kakao yang terpilih untuk sambung samping perlu dilakukan pemangkasan 40-50% sebelum disambung. Pohon pelindung

yang mempunyai cabang yang rimbun dan menghalangi masuknya cahaya matahari ke pohon kakao juga perlu dipotong.

- Kawasan pohon kakao perlu dipupuk terlebih dahulu dengan menggunakan pupuk UREA atau NPK dengan dosis 250-500 gr per pohon. Pemupukan ini perlu dilakukan, terutama pada kawasan yang kurang subur atau yang jarang dilakukan pemupukan. Tujuannya ialah untuk mendapatkan batang pohon yang sehat sewaktu melakukan sambung samping.

Alat dan Bahan Menyambung

- Gunting pangkas (134.a)
- Pisau okulasi yang tajam (134.b).
- Batu asah (gosok) yang licin (134.c).
- Pelastik (134.d).
- Tali raffia (134.e).
- Kayu mata tunas yang sesuai dan tidak berpenyakit (134.f).



Persediaan Tapak Sambungan pada Pohon Kakao Dewasa

- Tapak sambungan dibuat pada ketinggian 45-75 cm dari dasar tanah batang utama.
- Pada batang yang kurang sehat sambungan dapat dibuat pada chupon yang dewasa atau melakukan sambung pucuk pada chupon yang masih muda.
- Dua torehan mengarah ke bawah lebih kurang 7-10 cm dengan bentuk segitiga sama kaki. Torehan dibuat hingga ke kayu atau kambium batang pohon.
- Tapak sambungan yang baik akan menunjukkan warna keputihan apabila kulit tapak torehan dibuka. Kulit torehan harus ditutup kembali setelah dibuka sementara menunggu kayu mata tunas disediakan.
- Usahakan dua sambungan 1 pohon. Jarak diantara sambungan pertama dan kedua yaitu 45-75 cm.

Penyediaan Potongan Kayu Mata Tunas (Entres)

- Kayu mata tunas berwarna hijau kecoklatan sampai kecoklatan, mempunyai tunas yang timbul. Kayu mata tunas ini harus mempunyai sekurang-kurangnya 3-5 mata tunas yang timbul. Kayu mata tunas ini diambil dari cabang kipas. Mata tunas untuk digunakan yang berasal dari tempat yang jauh dapat bertahan 3-10 hari.
- Bagian bawah kayu mata tunas hendaklah dipotong serong seperti tombak sepanjang 3,0-4,5 cm dan ujung lainnya dipotong serong sepanjang 2-3 cm bersebelahan dengan potongan bagian bawah kayu mata tunas.

Cara Penempelan Entres kedalam Tapak Sambungan

- Kayu mata tunas yang telah disediakan hendaklah dimasukkan secara perlahan-lahan ke dalam tapak sambungan dengan

(135.a) Irisan yang dibuat segitiga dengan ketinggian 45-75cm dari dasar tanah batang utama. (135.b) Irisan yang mencapai lapisan kambium yang dibuka untuk memasukkan potongan entres.



membuka lidah torehan supaya bagian potongan tidak rusak.

- b. Bagian potongan serong panjang kayu mata tunas menghadap/dilengketkan ke arah kayu tapak sambungan dan bagian potongan serong pendek membelakangi kulit pohon. Setelah kayu mata tunas dimasukkan ke dalam tapak sambungan hendaklah dibungkus dengan pelastik sehingga menutup kayu mata tunas dan tapak sambungan serta diikat kuat agar air hujan tidak masuk.

Langkah Kerja setelah Menyambung

- a. Pelastik perlu dibuka setelah 20-30 hari penyambungan dilakukan, ikatan dan tali dibagian bawah dibiarkan supaya bagian sambungan akan melekat kuat.
 - b. Semprot dengan insektisida/fungisida (bahan aktif Mankoseb)/pupuk daun
- c. Potong pucuk pada sambungan yang berumur 3 bulan. Sambungan yang perlu ditinggalkan adalah 45cm dari tempat penyambungan dan tinggalkan 3-5 mata tunas untuk membentuk dahan-dahan utama.
 - d. Pemupukan pohon boleh dilakukan setelah daun pohon sambungan telah hijau 1-2 bulan setelah menyambung). Dan diikuti 3-4 bulan sekali atau 2 kali setahun.
 - e. Pohon utama hendaklah dipotong setelah umur 9 bulan setelah sambungan. Potongan mestilah dibuat sekurang-kurangnya 60-90 cm dari tapak sambungan. Potongan hendaklah dibuat serong atau 45°. Bagian potongan perlu diolesi dengan obat luka pohon yang mengandung TAR (Shell Tree Wound Dressing).

(136.a) Mempersiapkan entres dengan membuat runcing dikedua sisinya. (136.b) entres yang telah diruncingkan dimasukkan kedalam sayatan yang telah dibuat.



- f. Pemangkasan pemeliharaan hendaklah dilakukan 1-3 bulan sekali mengikut keadaan. Pemangkasan pembentukan hendaklah dilakukan 1-2 kali setahun setiap kali setelah musim buah. Tinggi pohon dipertahankan pada ketinggian 3-4 meter untuk memudahkan panen dan perawatan kebun.

Waktu Penyambungan

Waktu yang terbaik melakukan penyambungan pada tanaman kakao adalah pada akhir musim hujan dan 3-4 bulan sebelum musim hujan.

Biaya yang Dibutuhkan

Biaya yang dibutuhkan untuk peremajaan melalui sambung samping dalam per pohon selama dua tahun pemeliharaan:

- Dilakukan sendiri artinya petani melakukan sendiri penyambungan sampai pemeliharaan, biaya yang dibutuhkan adalah Rp. 8.250.
- Dengan menggunakan kontraktor artinya apabila penyambungan dilakukan oleh kontraktor sampai pemeliharaan selama 2 tahun maka biaya yang dibutuhkan adalah Rp. 17.900.
- Apabila penyambungan dilakukan oleh Kontraktor tetapi dalam pemeliharaan dilakukan oleh petani itu sendiri maka biaya yang dibutuhkan adalah Rp. 11.200.

Seleksi Klon Unggulan Lokal

Seperti telah diinformasikan di atas, bahwa petani telah memiliki kecerdasan untuk mendapatkan klon-klon-lokal yang unggul seperti berbuah besar dan berisi biji yang banyak. Ada juga yang telah menandai klon yang relatif tahan terhadap serangan hama PBK ini dan ada yang memilih klon yang biasanya selalu berbuah banyak dan panennya seragam untuk dijadikan sumber batang atas.

Untuk memilih klon unggul lokal, petani sendiri memiliki banyak informasi dari kebunnya langsung atau dari kebun tetangga yang dekat dengan mereka. Berbagai kriteria sebagai dasar untuk menentukan klon yang akan dipilihnya sangat ditentukan oleh masing-masing petani. Namun biasanya petani akan memilih yang selalu berbuah banyak dan buahnya besar-besar.

Namun untuk tanaman kakao yang baik dan atas dasar prinsip keberagaman, maka mencampurkan beberapa klon unggul lokal pada kebun yang sama juga menjadi pertimbangan tersendiri. Selanjutnya bagaimana melakukan proses rehabilitasi tanaman yang dimiliki petani, pada bahasan berikut akan menetapkan proses rehabilitasi tanaman dengan cara sambung samping (side-grafting).

Apa yang menjadi pertimbangan untuk melakukan proses rehabilitasi tanaman kakao yang kita miliki. Setidaknya ada beberapa alasan mengapa kita melakukan rehabilitasi tanaman kakao yang ada. Pertama adalah umur tanaman, jika tanaman kakao yang sudah berumur lebih dari 20 tahun atau tanaman yang ada sudah cukup tua dan bentuk percabangannya sudah tidak bagus dan sudah kurang produktif. Kedua, jika tanaman yang ada tidak produktif. Maksudnya tanaman sudah dilakukan berbagai tindakan seperti pemangkasan, pemupukan dan lain-lainnya, namun buahnya tidak mampu memenuhi harapan baik secara kuantitas dan juga kualitas. Ketiga, memang kondisi tanaman yang ada secara fisik dan bentuknya tidak menarik untuk dipandang, apalagi tidak menghasilkan produk sesuai harapan. Kondisi tanaman yang seperti ini perlu dilakukan rehabilitasi dengan tidak membongkar tanaman yang sudah ada, namun dengan cara sederhana yakni sambung samping.

Berbagai keuntungan yang dapat diraih dengan teknologi sambung samping ini. Diantaranya adalah: Biayanya murah dan tanaman kakao lebih cepat berproduksi dibandingkan cara menanam ulang (replanting); Dapat direhabilitasi dalam waktu singkat dengan walaupun areal yang ada luas; Dapat dilakukan pada tanaman kakao yang sudah tua namun perakarannya masih bagus; Tanaman lama (batang bawah) yang akan disambung sudah cukup beradaptasi pada lokasi yang ada; Satu pohon dapat ditempelkan 1-3 sambungan dari klon yang berbeda-beda; Pohon lama (batang bawah) dapat berfungsi sebagai penabung sementara bagi batang atas yang masih dalam fase pertumbuhan; Sementara batang atas belum berproduksi, hasil buah batang bawah masih dapat dipetik hasilnya; dan yang lebih utama adalah caranya yang mudah, alat dan bahan yang dibutuhkan sangat sederhana dan

dapat dijangkau oleh semua petani kakao. Berbagai alat dan bahan yang diperlukan meliputi: gunting pangkas atau parang; pisau okulasi atau pisau lain yang bersih dan tajam; tali rafia atau tali pelastik; pelastik transparan warna buram; batu asah; batang bawah yang sehat & kondisi flush (berdaun muda); dan batang atas (entres) berasal dari cabang plagiotrop (cabang produksi) yang masih berwarna hijau kecoklatan.

Beberapa pengalaman penting untuk menentukan entres dari pohon yang sudah dipilih untuk dijadikan bahan sambungan (batang atas) mesti menjadi perhatian. Cabang mestinya dipilih dari cabang-cabang yang berada di bagian atas dengan sudut kemiringan yang lebih besar dari 60° (bukan cabang orthotrop), masih memiliki daun dan berwarna hijau kecoklatan. Cabang tua tidak disarankan, karena pertumbuhannya akan lamban dan terhambat.

Seperti terlihat pada gambar, pilihlah cabang-cabang yang baik kondisinya dan dari tanaman yang baik pula (sudah terpilih). Jika tanaman kurang sehat, maka perlu dilakukan perawatan terlebih dahulu seperti pemberian pupuk dan pemangkasan. Pilihlah beberapa cabang yang masih memungkinkan untuk diambil dari setiap batang tanaman yang sudah dipilih tersebut dan lakukan pengemasan sesuai dengan syarat-syarat yang ada.

Untuk melakukan pengemasan entres secara baik ada beberapa syarat yang diperlukan. Jika lokasi kebun yang akan dilakukan penyambungan dekat dengan sumber entres, maka perlakuannya lebih sederhana. Cabang entres dipotong tangkai daunnya atau banyak petani melakukan dengan masih menyisakan sebagian daun pada tangkai daun, kemudian cari lembaran kulit batang pisang sebagai pengemasnya. Panjangnya entres sebaiknya

(138.a) Pemilihan entres dimana kayu mata tunas berwarna hijau kecoklatan sampai kecoklatan dan mempunyai 3-5 mata tunas yang timbul. (138.b) Entres setelah dilakukan pemotongan pada daun-daunnya.



cukup 35 s/d 40 cm, sehingga dapat digunakan untuk 3 sampai 4 potong. Namun jika lokasi kebun cukup jauh dan mesti menginap, maka bagian bawah cabang entries yang ada perlu dilakukan pelapisan dengan lilin agar entries yang ada tetap segar kondisinya. Entries yang sudah dilapisi lilin bagian bawahnya, disusun dalam pelepah kulit pisang \pm 10 s/d 15 entries dikemas dan jika kebutuhannya banyak dapat disusun dalam kotak yang aman. Kalau tidak tersedia pelepah kulit batang pisang, dapat dilakukan dengan mengemas pada kertas koran bekas. Caranya adalah dengan meletakkan satu persatu pada kertas koran bekas tersebut, kemudian menggulungnya dan meletakkan secara berurutan sehingga antara entries yang satu dengan lainnya tidak saling bersinggungan langsung. Kertas koran yang ada dilakukan pemercikan air bersih untuk menjaga kelembaban. Kemudian kemasan disusun dalam kotak dan aman untuk dibawa ke lokasi yang jauh. Umumnya entris mampu bertahan selama 3-5 hari.

Untuk melakukan sambung samping, pemilihan waktu dan mengecek kondisi perakaran batang bawah mesti menjadi pertimbangan. Awal musim penghujan merupakan waktu yang paling baik dan tanaman yang akan disambung samping biasanya sedang berdaun muda. Kondisi ini yang biasanya akan membantu petani karena lapisan kulit batang bawah akan sangat mudah untuk dibuka. Batang bawah yang dipilih untuk dilakukan sambung samping adalah yang masih memiliki perakaran yang kokoh, sehingga tanaman yang akan berkembang nantinya mampu disangga dengan baik. Hal terpenting juga adalah ketinggian letak penyambungan dari batang utama tersebut. Pengalaman menunjukkan bahwa ketinggian di atas 60 cm dari tanah menjadi pilihan untuk tempat penyambungan. Demikian dengan arah tempat membuka cendela, sebaiknya satu arah, misalnya kalau menetapkan di sebelah barat maka dalam barisan tersebut posisi sambungan mesti di sebelah barat. Namun jika akan melakukan pada dua sisi batang, maka dapat dilakukan pada dua sisi yang sama, namun arah di dalam barisan mestinya sama. Hal ini penting untuk memudahkan pekerja setelah tanaman besar nanti disamping akan terlihat indah. Untuk lahan kakao yang dilakukan penyambungan pada musim kemarau, biasa petani melakukan

perlindungan pada cabang yang disambungkan tersebut dengan menempatkan cabang/ranting kecil yang diikatkan pada bagian atas sambungan. Hal ini dilakukan agar terpaan sinar matahari dapat dikurangi dengan adanya pelindung ini, disamping sebagai pengaman untuk gangguan. Setelah entres hidup pada batang utama yang kita sambung samping, hal penting untuk dilakukan pada tahap selanjutnya adalah bagaimana melakukan pemeliharaan hasil sambung samping tersebut.

Memelihara Hasil Sambungan

Hasil penyambungan dengan klon-klon unggulan lokal yang telah berhasil memerlukan pemeliharaan. Pemeliharaan yang dimaksud adalah dengan menjaga agar hasil sambungan tidak rusak, misalnya tidak dipotong oleh pekerja lain yang ada di kebun karena ketidaktahuannya, diganggu oleh ternak atau anak-anak yang sering bermain, dan lain-lain.

Hasil penyambungan yang terpelihara dan biasanya akan tumbuh beberapa tunas baru, pilihlah tunas yang paling baik boleh satu, dua ataupun tiga. Tergantung pada selera petani. Namun banyak yang memelihara hanya satu tunas yang paling jagur (besar dan kokoh) untuk dirawat. Karena pertumbuhannya jagur, maka perlu dan sering dilakukan penyanggaan atau pengikatan agar tunas yang sudah mulai berbentuk cabang baru ini tidak terkulai atau merunduk ke bawah. Tunas baru yang meluruh ke bawah akan menyebabkan percabangan menjadi jelek dan tidak indah dipandang nantinya.

Biarkanlah cabang baru ini tumbuh keatas dengan tegak dan kokoh, lalu setelah mencapai ketinggian lebih dari 80 cm dari batas persambungan dilakukan pemotongan bagian pucuknya. Pemotongan bagian pucuk dilakukan untuk merangsang cabang baru yang ada tersebut membentuk percabangan yang baru. Percabangan yang diharapkan tumbuh nantinya cukup dipelihara 3 cabang saja dengan pengaturan yang selang seling. Ketiga cabang inilah yang akan terus dipelihara sampai tanaman besar. Adanya pemotongan pada ketinggian 80 cm dari pangkal pertumbuhan dan jarak peletakan penyambungan dari tanah 60 cm, akan menentukan keseragaman tinggi awal

percabangan yang didapatkan yakni antara 120 sampai 140 cm. Percabangan dengan ketinggian yang ada ini akan memudahkan bagi petani dalam melakukan berbagai pekerjaan di kebun, misalnya saat memanen dan memangkas.

Memotong Tanaman Awal

Hasil penyambungan klon-klon baru akan sangat baik pertumbuhannya jika segera dilakukan pemotongan terhadap batang utama (batang bawah). Namun pada petani yang masih awam mengenal cara sambung ini biasanya akan sayang untuk segera memotong tanaman yang sudah disambung. Alasannya karena batang lama masih menghasilkan buah dan menunggu sampai selesai dipanen, walaupun setelah panen ternyata tidak dipotong juga. Kondisi tanaman hasil sambung samping yang tidak dipotong batang bawahnya jika dibiarkan terus-menerus maka pertumbuhannya akan menjadi kerdil.

Ada kiat untuk dapat mempengaruhi petani untuk dapat segera melakukan pemotongan batang bawah ini. Untuk daerah baru yang petaninya belum melihat langsung hasil sambung samping dapat diajak ke lokasi baru yang sudah menerapkan pemotongan batang bawah, atau menunjukkan gambar-gambar hasil sambung samping yang telah berhasil. Sering dilakukan oleh pemandu-pemandu lapangan adalah dengan cara mencuri di malam hari untuk melakukan pemotongan batang bawah secara diam-diam dari sekian banyak tanaman yang sudah disambung. Cara kedua biasanya sangat efektif untuk dapat mempengaruhi anggota keluarga yang tidak mau untuk memotong batang bawah. Namun dengan adanya contoh batang tanaman yang telah dipotong diam-diam ini akan dapat memberi contoh langsung dari kebun yang ada. Tanaman yang sudah dipotong akan berkembang lebih baik dan segera setelah percabangannya bagus keluar pula buah-buah dengan bentuk yang sesuai dengan keinginan atau pilihan awal.

Pada lokasi yang petaninya telah yakin bahwa dengan sambung samping akan mampu memperbaiki kondisi kebun menjadi lebih baik dan lebih produktif biasanya tidak ada persoalan. Walaupun diatas pohon yang ada

masih ditemukan buah-buah muda yang tinggal menunggu beberapa saat lagi akan dapat dipanen.

Pemotongan batang bawah dilakukan dengan menggunakan gergaji dengan memotong miring berlawanan dengan arah tempat tumbuhnya tunas baru yang disambungkan. Jarak pemotongan dengan tempat penempelan adalah 20 s/d 25 cm dari tempat dimana entres dipasang. Segera setelah dilakukan pemotongan batang bawah, maka tunas baru yang ada jika meluruh kebawah perlu dilakukan penyanggaan agar batang yang akan terbentuk nantinya akan tumbuh tegak.

Memangkas Bentuk

Seperti telah disebutkan diatas, bahwa tunas baru yang tumbuh perlu dipelihara sampai ketinggian lebih dari 80 cm dari entres yang ditempelkan. Setelah itu lakukan pemangkasan pucuknya untuk merangsang percabangan ke samping. Pilih 3 cabang saja untuk dipelihara dan diatur cabang-cabang sekundernya agar tampak indah dan seimbang. Beberapa petani masih sayang untuk menyisakan cabang primer hanya 3 cabang, alasannya sengaja dibiarkan untuk dijadikan sumber entres nantinya.

Jika cabang-cabang sekunder mulai tumbuh meluruh kebawah dapat diakali dengan memotong daun-daun yang ada agar tidak berat yang mengakibatkan cabang meluruh. Ada cara lain dengan melakukan penyanggaan dengan kayu atau bambu sehingga cabang sekundernya tetap tegak sesuai dengan yang diinginkan. Namun cabang sekunder ini pertumbuhannya juga harus dibatasi, jika telah melebihi panjang 125 cm, perlu dilakukan pemotongan. Pemotongan dilakukan agar keseimbangan dan kerangka percabangan tanaman baru hasil sambung samping akan tetap baik dan tidak terjadi berat sebelah.

Memupuk dan Memangkas Tanaman

Tanaman baru sebagai hasil dari sambung samping perlu dilakukan pemupukan sesuai dengan kebutuhannya. Jenis dan dosis pupuk yang diperlukan telah banyak dibahas pada bagian pemupukan diatas.

Disamping melakukan pemupukan, hal yang cukup serius untuk mendapatkan hasil yang memuaskan dari tanaman sambung samping ini adalah proses pemangkasan yang baik dan benar. Bagian ini juga telah banyak dibahas secara lebih luas pada bagian pemangkasan.

Adanya proses pemangkasan dan pemupukan pada tanaman hasil sambung samping akan segera dapat dilihat hasilnya dan sungguh membanggakan semua pihak bahwa ternyata tanaman kakao dapat dimudahkan lagi dan dengan jenis klon yang diinginkan yakni dengan cara yang sangat sederhana dan mudah dilakukan yakni dengan sambung samping ini.

Memanen dan Terus Tetap Merawat Tanaman

Pada tanaman kakao hasil sambung samping yang berhasil, tindakan utama untuk tetap dapat mempertahankan kondisi tanaman agar selalu memberikan hasil yang melimpah menjadi kewajiban dari setiap pekebun.

Berbagai tindakan seperti menerapkan P3S secara rutin yang merupakan tindakan kultur teknis pada tanaman kakao sekaligus dapat menekan perkembangan hama PBK, menjadi

wajib diimplementasikan pada tanaman kakao yang sudah disambung samping.

Beberapa kelemahan yang sering muncul pada tanaman hasil sambung samping adalah adanya klon dari tempat lain yang kurang mampu beradaptasi di daerah yang baru. Sebagai contoh adalah klon ACC atau RCL yang berasal dari Kabupaten Asahan, dilaporkan sangat rentan dengan penyakit kanker batang di beberapa kabupaten lain. Untuk itu harus menjadi pertimbangan bahwa klon unggul lokal yang berada di wilayah dimana kakao tersebut dikembangkan menjadi pilihan yang terbaik. Walaupun untuk penyakit kanker batang ini cukup mudah dalam mengatasinya.

Tetap Mencari Klon Unggul Lokal

Klon unggul lokal menjadi pilihan utama untuk dijadikan entries dalam proses sambung samping dalam rangka rehabilitasi tanaman kakao yang ada. Namun klon dari luar daerah yang memiliki potensi lebih baik lagi dan menjadi unggul di daerah yang baru memiliki potensi untuk dapat dijadikan sumber entries dalam rangka sambung samping ini.





Photo: SECO

(141.a) Penutupan sambungan dilakukan selama 20-30 hari. (142.a) Setelah 20-30 hari penutup dibuka dengan membiarkan ikatan bagian bawah agar sambungan tetap melekat. Perlu dilakukan penyemprotan dengan insektisida/fungisida pada saat membuka pelastik penutup untuk menghindari serangan hama dan penyakit.



Sambung Pucuk

Pada prinsipnya sambung pucuk adalah menyambungkan bibit batang bawah yang berasal dari biji dengan batang atas yang bersumber dari entres. Kelebihan produksi bibit dengan metoda ini adalah dapat diperoleh bahan tanam yang identik dengan induk asal entresnya. Berbeda dengan bahan tanam dari biji yang sulit dipastikan apakah bakal memiliki karakteristik yang sama dengan induknya. Selain itu, bibit sambung pucuk memiliki perakaran yang kuat karena batang bawahnya berasal dari biji. Berbeda bibit asal stek yang memiliki akar serabut.

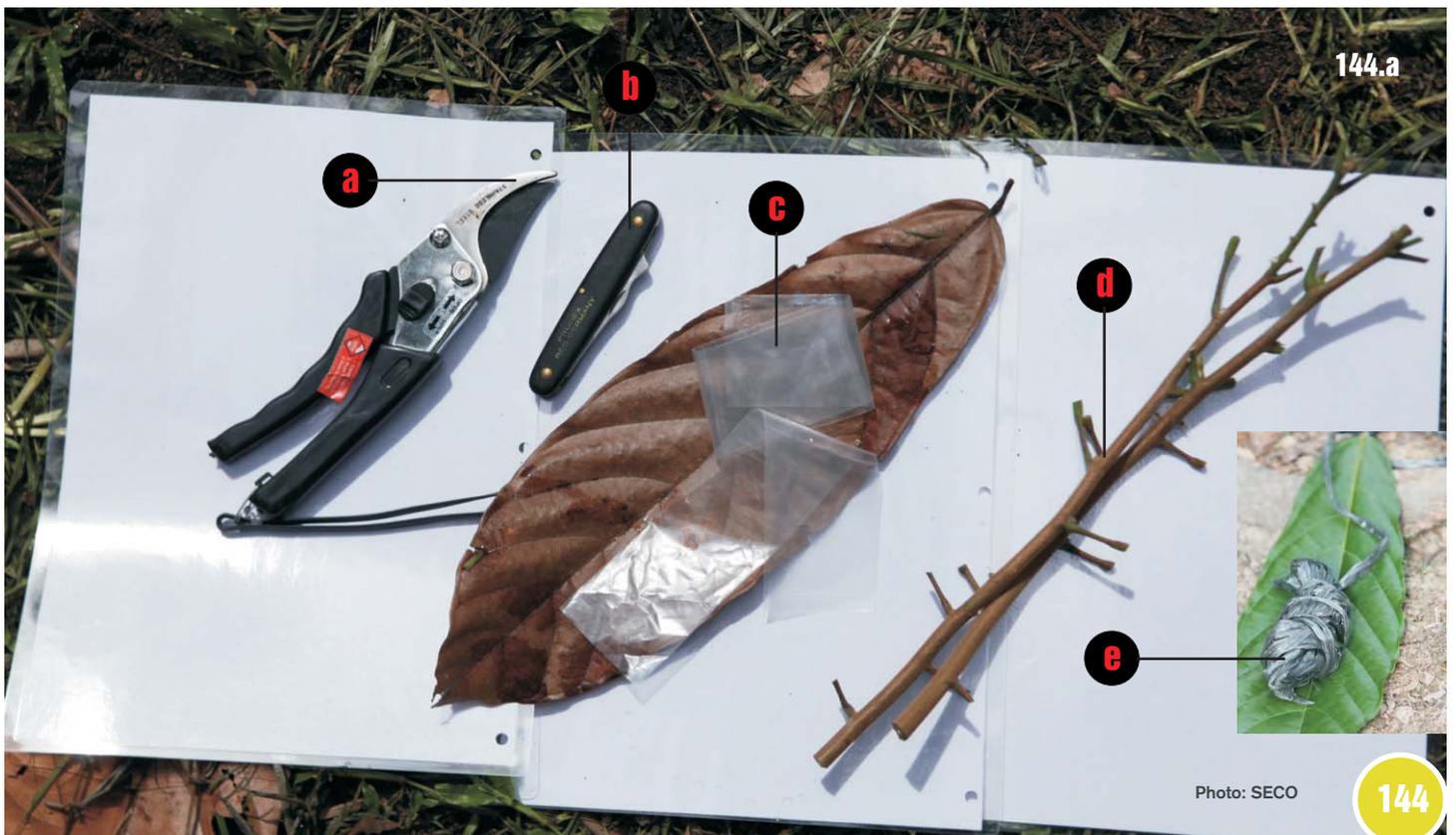
Alat dan Bahan Menyambung

- Gunting pangkas (a).
- Pisau okulasi yang tajam (b).
- Pelastik (c).
- Tali rapih (e).
- Kayu mata tunas yang sesuai dan tidak berpenyakit (d).

Teknik Penyambungan

- Penyambungan boleh dilakukan pada bibit yang telah berumur > 2 bulan.
- Debu dan tanah dipangkal sambungan perlu dibersihkan.
- Potongan untuk penyambungan hendaklah menysisakan 3-4 lembar daun dibawah tempat sambungan pucuk.
- entres mata tunas klon terpilih diambil dengan membuat potongan sepanjang ± 10 cm atau mempunyai 2 - 3 mata tunas. Iris mata tunas pada bahagian pangkal sepanjang 2-3 cm pada dua sisi yang bersebelahan.
- Belah dua pucuk yang akan disambung dari atas ke bawah sepanjang 2-3 cm atau mengikut ukuran irisan entres mata tunas.
- Masukkan entres mata tunas kedalam belahan pucuk. Hindari sentuhan kulit sebelah dalam mata tunas karena dapat menyebabkan sambungan tidak berhasil.

Sambungkan mata tunas dengan segera untuk menghindari cairan pada kambium mata tunas kering



- g. Mata tunas diikat dengan nesco film atau tali raffia ukuran kecil mulai dari bawah ke atas dibagian tapak sambungan atau belahan.
- h. Sungkup dengan pelastik es lilin dan ikat di bagian bawahnya.

(145.a & 145.b) Entres yang terpilih dipotong sepanjang 10cm dan menyisakan 3-4 mata tunas. (146.a) Potongan penyambungan hendaklah menyisakan 3-4 lembar daun dibawah tempat sambungan pucuk. (146.b) Membelah dua pucuk yang akan disambung dari atas ke bawah sepanjang 2-3 cm atau mengikut ukuran irisan entres mata tunas. (146.c) Runcingkan kedua sisi mata entres sepanjang 2-3 cm. (146.d) Memasukkan entres mata tunas kedalam belahan pucuk dengan rapat seperti terlihat pada gambar 147.a.





147.a



147.b



147.c



147.d





(147.b) Mengikat sambungan dengan tali rafia atau nesco film hasilnya seperti terlihat pada gambar 147.c.
(147.d) Menutup sambungan dengan pelastik kemudian ikat kembali dengan tali pelastik atau tali rafia.
(148.a) Sambungan yang berhasil dan tumbuh dengan usia 5-6 Bulan seperti terlihat pada gambar 143.

MODUL 8

Pembukaan Sungkup, Perawatan Sambungan dan Penyulaman

Perlakukan pembukaan plastic penutup (sungkup) yang tidak tepat pada sambungan yang sudah tumbuh, dapat menyebabkan sambungan mati. Penting diingat, sungkup dapat dibuka 30 hari setelah dilakukan penyambungan. Pembukaan sungkup yang terlalu cepat (kurang dari 30 hari), dapat menyebabkan sambungan mati kembali.

Sangatlah dianjurkan untuk melakukan perawatan sambungan setelah penutup plastik dibuka yakni dengan melakukan penyemprotan Insectisida, Fungisida dan Pupuk daun pada sambungan. Hal ini dimaksudkan, untuk pengendalian hama dan penyakit serta merangsang pertumbuhan daun pada sambungan.

Untuk keseragaman tanaman, sebaiknya pada pohon utama yang tidak tumbuh sambungan dianjurkan untuk disulam (disambung kembali).

Tahap Persiapan

- Pemandu telah menghubungi peserta untuk hadir dalam pertemuan ke II.
- Pemandu telah menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
- Pemandu telah menyiapkan form monitoring.

Tujuan

- Mengetahui proses pertumbuhan sambungan.
- Mengetahui teknik pembukaan tali pengikat dan penutup entres.
- Mengetahui tingkat presentasi sambungan yang tumbuh.
- Mengetahui sebab-sebab tumbuh dan gagalnya sambungan.
- Melakukan penyulaman pada sambungan yang gagal.

Alat dan Bahan

Pisau okulasi, entres, plastik penutup, tali rafia, gunting tangan, dan form pengamatan.

Waktu

6 Jam.

Langkah-Langkah Kerja

1. Pemandu memberikan pengantar sekitar 5-10 menit tentang kegiatan pertemuan II yaitu pembukaan sungkup/penutup sambungan dan penyulaman, serta pemandu mengarahkan kegiatan, yaitu peserta akan membuka plastik sungkup pada pohon sambungan masing-masing dan selanjutnya menghitung berapa yang tumbuh dan berapa yang mati. Selain itu peserta juga harus melakukan pengamatan satu demi satu penyebab sambungan tidak tumbuh.
2. Pemandu mengajak peserta bergabung dalam kelompok yang telah dibentuk pada pertemuan sebelumnya.
3. Masing masing peserta melakukan pembukaan penutup entres dan tali pengikat bagian atas dan mengamati serta mencatat dengan cermat apakah setiap sambungan masih hidup atau tidak.

4. Peserta menghitung jumlah sambungan yang hidup dari setiap pohon yang disambung.
5. Peserta melakukan pengamatan penyebab sambungan yang gagal.
6. Peserta diajak berdiskusi tentang sebab-sebab sambungan hidup dan gagal.
7. Peserta diajak bersama-sama melakukan penyemprotan dengan menggunakan insektisida, fungisida dan pupuk daun berdasarkan dosis yang dianjurkan (1:1:1) untuk setiap sambungan yang hidup.
8. Peserta melakukan penyulaman pada sambungan yang gagal.

Pertanyaan Diskusi

- a. Pemandu mengajak peserta untuk mendiskusikan hasil RTL yang telah dibuat.
- b. Bersama-sama mendiskusikan mengapa ada sambungan yang berhasil dan ada yang gagal.
- c. Bersama-sama mendiskusikan kenapa tali pengikat dan penutup plastik dibuka pada umur 4 minggu.
- d. Bersama-sama mendiskusikan mengapa hanya ikatkan pada bagian atas yang diperbolehkan untuk dilepas, bukan ikatan yang bagian bawah.
- e. Tindakan apa yang harus dilakukan pada sambungan yang telah berhasil.
- f. Mengapa setiap sambungan yang hidup dianjurkan untuk disemprot dengan menggunakan insektisida, fungisida dan pupuk daun.
- g. Bersama-sama dengan peserta membuat kesimpulan tentang kegiatan pertemuan II.
- h. Sebelum akhir kegiatan, pemandu mengingatkan kembali jadwal pertemuan berikutnya yakni pertemuan ke III (umur sambungan setelah 3 bulan).



Pembukaan Sungkup

Perlakukan pembukaan plastic penutup (sungkup) yang tidak tepat pada sambungan yang sudah tumbuh, dapat menyebabkan sambungan mati. Sebaiknya penutup plastic dibuka 30 hari setelah dilakukan penyambungan. Biasanya penutup plastic yang terlalu cepat dibuka dapat mengakibatkan sambungan yang sudah tumbuh mati kembali.

Langkah Kerja setelah Menyambung

Sambung Samping

- Plastik perlu dibuka setelah 21-30 hari penyambungan dilakukan, ikatan dan tali dibagian bawah dibiarkan supaya bagian sambungan akan melekat kuat.
- Semprot dengan insektisida, fungisida (bahan aktif Mankoseb) dan pupuk daun sewaktu membuka pelastik penutup sambungan untuk menghindari terjadinya serangan hama dan penyakit. Dan lakukan penyemprotan secara teratur minimal 1 kali setiap sepuluh hari tergantung kepada serangan hama atau penyakit.

- Sebaiknya pada setiap pohon terdapat dua sambungan yang tumbuh. Jika sambungan mati, lakukan penyulaman dengan perlakuan penyambungan yang sama.

Sambung Pucuk

- Lakukan pengamatan 2-3 minggu.
- Jika tidak tumbuh segera lakukan penyulaman dengan teknik yang sama.
- Sedangkan jika sudah mulai tumbuh dan berdaun biarkan lagi sekitar 1-2 minggu lagi baru dibuka penutup pelastiknya.
- Sekitar 2 minggu setelah penutup pelastik dibuka maka ikatan pertautan dibuka (148.a).
- Lakukan pemeliharaan dengan perlakuan penyemprotan insektisida, fungisida dan pupuk daun pada sambungan untuk menghindari terjadinya serangan hama dan penyakit.
- Bibit dapat ditanam dilahan setelah sambungan berumur > 2 bulan.
- Kegiatan pemeliharaan selanjutnya sama dengan teknik pemeliharaan kakao secara umum.





(153.a) Salah satu pondok pembibitan milik warga di desa Balee Panah, kecamatan July, kabupaten Bireun, pondok pembibitan ini menyuplai bibit tanaman kakao yang telah disambung pucuk bagi warga sekitar desa, satu bibit kakao yang telah disambung dijual dengan harga berkisar Rp.7.000 sampai Rp.10.000,-



(154.a & 154.b) Perawatan bibit tanaman kakao dari gulma akan memaksimalkan pertumbuhan bibit tersebut, karena sumber makanan tidak terserap oleh gulma.

MODUL 9

Perawatan Sambungan, Topping, Pemangkasan Batang Bawah & Pemupukan

Perawatan lanjutan untuk sambungan yang sudah berumur 3 bulan adalah perlakuan pemotongan bagian atas tanaman (topping), dengan cara menyisahkan sekitar 45 cm dari pangkal cabang sambungan. Pemangkasan cabang-cabang yang tidak diinginkan pada sambungan juga perlu dilakukan agar pertumbuhan sambungan dapat seimbang.

Pemangkasan pada batang bawah dimaksudkan untuk mengurangi persaingan unsur hara pada tanaman, serta sambungan yang sudah tumbuh bisa mendapatkan sinar matahari yang cukup.

Setelah selesai pemangkasan, dianjurkan untuk dilakukan pemupukan NPK. Hal ini bertujuan agar tanaman bisa mendapatkan unsur hara yang cukup, dan pertumbuhan sambungan tidak terganggu.

Tahap Persiapan

- Pemandu telah menghubungi peserta untuk hadir dalam pertemuan ke III.
- Pemandu telah menyiapkan semua alat dan bahan yang dibutuhkan termasuk form pengamatan sambung samping.

Tujuan

- Mengamati pertumbuhan sambungan dan mempelajari tentang hama dan penyakit yang menyerang sambung samping.
- Peserta mengetahui dan terampil dalam pengamatan proses pertumbuhan sambung samping.
- Peserta mengetahui dan terampil dalam teknik pemeliharaan sambungan pada umur 3 bulan.

Alat dan Bahan

Form pengamatan, gunting tangan, gunting tarik, gergaji.

Waktu

6 Jam.

Langkah-Langkah Kerja

1. Pemandu memberikan pengantar sekitar 5-10 menit tentang kegiatan pertemuan III, serta mengarahkan apa yang harus dilakukan untuk kegiatan hari ini.
2. Masing-masing peserta bergabung dalam kelompok yang telah dibentuk sebelumnya.
3. Pemandu membagi form pengamatan sambung samping.
4. Pemandu mengajak peserta untuk melakukan penghitungan terhadap semua hasil sambung samping yang tumbuh.
5. Ajak peserta kembali ke tempat pelatihan dan minta masing-masing peserta menyampaikan jumlah sambungan yang tumbuh dan penyebab sehingga sambungan tidak tumbuh.
6. Pemandu memberikan penjelasan tentang pemeliharaan sambungan melalui kegiatan pemangkasan dan pemupukan dengan menggunakan pupuk NPK berdasarkan dosis yang sesuai (250 500 gr/pohon).

7. Pemandu mempraktikkan 1 pohon tentang teknik pemangkasan batang bawah dan pemupukan.
8. Pemandu mempraktikkan 1 pohon tentang teknik melakukan topping pada sambungan.
9. Pemandu mempersilahkan kepada salah seorang peserta untuk mempraktikkan teknik tersebut di depan seluruh peserta, dan mendiskusikan bersama hasil praktek yang telah dilakukan oleh peserta.
10. Setelah peserta memahami teknik perawatan, pemupukan, topping dan pemangkasan pada sambungan, maka pemandu mempersilahkan masing-masing peserta (dalam kelompok) untuk melakukan teknik pemeliharaan sambungan dan pemangkasan baik pada batang bawah maupun batang atas terhadap pohon yang disambung oleh masing-masing peserta.
11. Setelah semua perlakuan telah selesai, ajak kembali peserta ke tempat pertemuan dan masing-masing kelompok mendiskusikan pertanyaan di bawah ini.

Pertanyaan Diskusi

- a. Kapan sebaiknya dilakukan pemangkasan pada sambungan (batang bawah dan batang atas).
 - b. Bagaimana pendapat saudara jika pada umur 1 bulan sambungan, telah dilakukan pemotongan pada batang bawah?
 - c. Apa tujuan dilakukan pemangkasan pada batang bawah dan batang atas pada sambungan?
 - d. Apakah pohon yang telah disambung perlu dipupuk? Apa alasannya?
 - e. Umur berapa sambungan dapat dilakukan pemupukan serta berapa dosis yang dianjurkan?
12. Setelah semua kelompok telah selesai mendiskusikan dalam kelompok dan menuangkan pada kertas yang telah disediakan, masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya. Minta peserta lainnya untuk memberikan tanggapan ataupun menambahkan jika ada hal yang dirasa kurang lengkap.
 13. Pemandu memberikan tambahan-tambahan penjelasan yang dianggap kurang lengkap dan buat kesimpulan bersama dengan peserta dan akhiri pelatihan dengan mengingatkan jadwal pertemuan berikutnya, yaitu pertemuan terakhir untuk kegiatan rehab.



Perawatan Sambungan, Topping dan Pemangkasan Batang Bawah

Hasil penyambungan dengan klon-klon unggul yang telah berhasil memerlukan pemeliharaan. Pemeliharaan yang dimaksud adalah dengan menjaga agar hasil sambungan tidak rusak, misalnya tidak dipotong oleh pekerja lain yang ada di kebun karena ketidaktahuannya, diganggu oleh ternak atau anak-anak yang sering bermain, dan lain-lain.

Pemangkasan Bentuk dan Topping

Hasil penyambungan yang terpelihara dan biasanya akan tumbuh beberapa tunas baru, pilihlah tunas yang paling baik boleh satu, dua ataupun tiga. Biarkanlah cabang baru ini tumbuh keatas dengan tegak dan kokoh, lalu setelah mencapai ketinggian lebih dari 80 cm dari batas persambungan dilakukan pemotongan bagian pucuknya (topping). Pemotongan bagian pucuk dilakukan untuk merangsang cabang baru yang ada tersebut membentuk percabangan yang baru. Percabangan yang diharapkan tumbuh nantinya cukup dipelihara 3 cabang saja dengan pengaturan yang selang seling. Ketiga cabang inilah yang akan terus dipelihara sampai tanaman besar. Adanya pemotongan pada ketinggian 80 cm dari pangkal pertumbuhan dan jarak peletakan penyambungan dari tanah 60 cm, akan menentukan keseragaman tinggi awal percabangan yang didapatkan yakni antara 120 sampai 140 cm. Percabangan dengan ketinggian yang ada ini akan memudahkan bagi petani dalam melakukan berbagai pekerjaan di kebun, misalnya saat memanen dan memangkas. Beberapa petani masih sayang untuk menyisakan cabang primer hanya 3 cabang, alasannya sengaja dibiarkan untuk dijadikan sumber entres nantinya.

Jika cabang-cabang sekunder mulai tumbuh meluruh kebawah dapat diakali dengan memotong daun-daun yang ada agar tidak berat yang mengakibatkan cabang meluruh. Ada cara lain dengan melakukan penyanggahan dengan kayu atau bambu sehingga cabang sekundernya tetap tegak sesuai dengan yang diinginkan.

Namun cabang sekunder ini pertumbuhannya juga harus dibatasi, jika telah melebihi panjang 125 cm, perlu dilakukan pemotongan. Pemotongan dilakukan agar keseimbangan dan kerangka percabangan tanaman baru hasil sambung samping akan tetap baik dan tidak terjadi berat sebelah, hal ini penting untuk melindungi tanah dari erosi.

Memupuk dan Memangkas Tanaman

Tanaman baru sebagai hasil dari sambung samping perlu dilakukan pemupukan sesuai dengan kebutuhannya. Jenis dan dosis pupuk yang diperlukan adalah NPK dengan dosis 250 gr/pohon.

Disamping melakukan pemupukan, hal yang cukup serius untuk mendapatkan hasil yang memuaskan dari tanaman sambung samping ini adalah proses pemangkasan yang baik dan benar. Bagian ini juga telah banyak dibahas secara lebih luas pada bagian pemangkasan.

Adanya proses pemangkasan dan pemupukan pada tanaman hasil sambung samping akan segera dapat dilihat hasilnya dan sungguh membanggakan semua pihak bahwa ternyata tanaman kakao dapat dimudahkan lagi dan dengan jenis klon yang diinginkan yakni dengan cara yang sangat sederhana dan mudah dilakukan yakni dengan sambung samping ini.

Beberapa tahapan pemeliharaan sambungan adalah:

- Potong pucuk pada sambungan yang berumur 3 bulan. Sambungan yang perlu ditinggalkan adalah 45 cm dari tempat penyambungan dan tinggalkan 3-5 mata tunas untuk membentuk dahan-dahan utama.
- Lakukan pemangkasan batang bawah hingga matahari dapat menembus sambungan. Sambungan yang tumbuh, jika tidak terkena sinar matahari akan menyebabkan pertumbuhan kurang baik.

- Pemupukan pohon dilakukan setelah daun pohon sambungan telah hijau (2-3 bulan setelah menyambung). Dan diikuti 3-4 bulan sekali atau 2 kali setahun.
- Pemangkasan pemeliharaan hendaklah dilakukan 1-3 bulan sekali mengikut keadaan. Pemangkasan pembentukan hendaklah dilakukan 1-2 kali setahun setiap kali setelah musim buah. Tinggi pohon dipertahankan pada ketinggian 3-4 meter untuk memudahkan panen dan perawatan kebun.

Memotong Tanaman Awal

Hasil penyambungan klon-klon baru akan sangat baik pertumbuhannya jika segera dilakukan pemotongan terhadap batang utama (batang bawah). Pohon utama hendaklah dipotong setelah umur 9 bulan setelah sambungan. Potongan mestilah dibuat sekurang-kurangnya 60-90 cm dari tapak sambungan. Potongan hendaklah dibuat serong atau 45°. Bagian potongan perlu diolesi dengan obat luka pohon yang mengandung TAR (Shell Tree Wound Dressing). Namun pada petani yang masih awal mengenal cara sambung ini biasanya akan sayang untuk segera memotong tanaman yang sudah disambung. Alasannya karena batang lama masih menghasilkan buah dan nunggu sampai selesai dipanen, walaupun setelah panen ternyata tidak dipotong juga. Kondisi tanaman hasil sambung samping yang tidak dipotong batang bawahnya jika dibiarkan terus-menerus maka pertumbuhannya akan menjadi kerdil.

Ada kiat untuk dapat mempengaruhi petani untuk dapat segera melakukan pemotongan batang bawah ini. Untuk daerah baru yang petaninya belum melihat langsung hasil sambung samping dapat diajak ke lokasi baru yang sudah menerapkan pemotongan batang bawah, atau menunjukkan gambar-gambar hasil sambung samping yang telah berhasil. Sering dilakukan oleh pemandu-pemandu lapangan adalah dengan cara mencuri di malam hari untuk melakukan pemotongan batang bawah secara diam-diam dari sekian banyak tanaman yang sudah disambung. Cara kedua biasanya sangat efektif untuk dapat mempengaruhi anggota keluarga yang tidak mau untuk memotong batang bawah. Namun dengan adanya contoh

batang tanaman yang telah dipotong diam-diam ini akan dapat memberi contoh langsung dari kebun yang ada. Tanaman yang sudah dipotong akan berkembang lebih baik dan segera setelah percabangannya bagus keluar pula buah-buah dengan bentuk yang sesuai dengan keinginan atau pilihan awal.

Pada lokasi yang petaninya telah yakin bahwa dengan sambung samping akan mampu memperbaiki kondisi kebun menjadi lebih baik dan lebih produktif biasanya tidak ada persoalan. Walaupun diatas pohon yang ada masih ditemukan buah-buah muda yang tinggal menunggu beberapa saat lagi akan dapat dipanen.

Pemotongan batang bawah dilakukan dengan menggunakan gergaji dengan memotong miring berlawanan dengan arah tempat tumbuhnya tunas baru yang disambungkan. Jarak pemotongan dengan tempat penempelan adalah 20 s/d 25 cm dari tempat dimana entres dipasang. Segera setelah dilakukan pemotongan batang bawah, maka tunas baru yang ada jika meluruh kebawah perlu dilakukan penyanggaan agar batang yang akan terbentuk nantinya akan tumbuh tegak.

Memanen dan Tetap Terus Merawat Tanaman

Pada tanaman kakao hasil sambung samping yang berhasil, tindakan utama untuk tetap dapat mempertahankan kondisi tanaman agar selalu memberikan hasil yang melimpah menjadi kewajiban dari setiap pekebun.

Berbagai tindakan seperti menerapkan PsPSP secara ajeg yang merupakan tindakan kultur teknis pada tanaman kakao sekaligus dapat menekan perkembangan hama PBK, menjadi wajib diimplementasikan pada tanaman kakao yang sudah disambung samping.

Beberapa kelemahan yang sering muncul pada tanaman hasil sambung samping adalah adanya klon dari tempat lain yang kurang mampu beradaptasi di daerah yang baru. Sebagai contoh adalah klon ACC atau RCL yang berasal dari Kabupaten Asahan, dilaporkan sangat rentan dengan penyakit kanker batang di beberapa kabupaten lain. Untuk itu harus menjadi

pertimbangan bahwa klon unggul lokal yang berada di wilayah dimana kakao tersebut dikembangkan menjadi pilihan yang terbaik. Walaupun untuk penyakit kanker batang ini cukup mudah dalam mengatasinya.

Seleksi Klon Unggulan Lokal

Seperti telah diinformasikan di atas, bahwa petani telah memiliki kecerdasan untuk mendapatkan klon-klon-lokal yang unggul seperti berbuah besar dan berisi biji yang banyak. Ada juga yang telah menandai klon yang relatif tahan terhadap serangan hama PBK ini dan ada yang memilih klon yang biasanya selalu berbuah banyak dan panennya seragam untuk dijadikan sumber batang atas.

Untuk memilih klon unggul lokal, petani sendiri memiliki banyak informasi dari kebunnya langsung atau dari kebun tetangga yang dekat dengan mereka. Berbagai kriteria sebagai dasar untuk menentukan klon yang akan dipilihnya sangat ditentukan oleh masing-masing petani. Namun biasanya petani akan memilih yang selalu berbuah banyak dan buahnya besar-besar. Namun untuk tanaman kakao yang baik dan atas dasar prinsip keberagaman, maka mencampurkan beberapa klon unggul lokal pada kebun yang sama juga menjadi pertimbangan tersendiri. Selanjutnya bagaimana melakukan proses rehabilitasi tanaman yang dimiliki petani, pada bahasan berikut akan menetapkan proses rehabilitasi tanaman dengan cara sambung samping (side-grafting).

Apa yang menjadi pertimbangan untuk melakukan proses rehabilitasi tanaman kakao yang kita miliki. Setidaknya ada beberapa alasan mengapa kita melakukan rehabilitasi tanaman kakao yang ada. Pertama adalah umur tanaman, jika tanaman kakao yang sudah berumur lebih dari 20 tahun atau tanaman yang ada sudah cukup tua dan bentuk percabangannya sudah tidak bagus dan sudah kurang produktif. Kedua, jika tanaman yang ada tidak produktif. Maksudnya tanaman sudah dilakukan berbagai tindakan seperti pemangkasan, pemupukan dan lain-lainnya, namun buahnya tidak mampu memenuhi harapan baik secara kuantitas dan juga kualitas. Ketiga, memang kondisi tanaman yang ada secara fisik dan bentuknya tidak

menarik untuk dipandang, apalagi tidak menghasilkan produk sesuai harapan. Kondisi tanaman yang seperti ini perlu dilakukan rehabilitasi dengan tidak membongkar tanaman yang sudah ada, namun dengan cara sederhana yakni sambung samping.

Berbagai keuntungan yang dapat diraih dengan teknologi sambung samping ini. Diantaranya adalah: Biayanya murah dan tanaman kakao lebih cepat berproduksi dibandingkan cara menanam ulang (replanting); Dapat direhabilitasi dalam waktu singkat dengan walaupun areal yang ada luas; Dapat dilakukan pada tanaman kakao yang sudah tua namun perakarannya masih bagus; Tanaman lama (batang bawah) yang akan disambung sudah cukup beradaptasi pada lokasi yang ada; Satu pohon dapat ditempelkan 1-3 sambungan dari klon yang berbeda-beda; Pohon lama (batang bawah) dapat berfungsi sebagai penangung sementara bagi batang atas yang masih dalam fase pertumbuhan; Sementara batang atas belum berproduksi, hasil buah batang bawah masih dapat dipetik hasilnya; dan yang lebih utama adalah caranya yang mudah, alat dan bahan yang dibutuhkan sangat sederhana dan dapat dijangkau oleh semua petani kakao. Berbagai alat dan bahan yang diperlukan meliputi: gunting pangkas atau parang; pisau okulasi atau pisau lain yang bersih dan tajam; tali rafia atau tali plastik; plastik transparan warna buram; batu asah; batang bawah yang sehat & kondisi flush (berdaun muda); dan batang atas (entres) berasal dari cabang plagiotrop (cabang produksi) yang masih berwarna hijau kecoklatan.

Beberapa pengalaman penting untuk menentukan entres dari pohon yang sudah dipilih untuk dijadikan bahan sambungan (batang atas) mesti menjadi perhatian. Cabang mestinya dipilih dari cabang-cabang yang berada di bagian atas dengan sudut kemiringan yang lebih besar dari 60° (bukan cabang orthotrop), masih memiliki daun dan berwarna hijau kecoklatan. Cabang tua tidak disarankan, karena pertumbuhannya akan lamban dan terhambat.

Seperti terlihat pada gambar, pilihlah cabang-cabang yang baik kondisinya dan dari tanaman yang baik pula (sudah terpilih). Jika tanaman kurang sehat, maka perlu dilakukan perawatan

terlebih dahulu seperti pemberian pupuk dan pemangkasan. Pilihlah beberapa cabang yang masih memungkinkan untuk diambil dari setiap batang tanaman yang sudah dipilih tersebut dan lakukan pengemasan sesuai dengan syarat-syarat yang ada.

Untuk melakukan pengemasan entres secara baik ada beberapa syarat yang diperlukan. Jika lokasi kebun yang akan dilakukan penyambungan dekat dengan sumber entres, maka perlakuannya lebih sederhana. Cabang entres dipotong tangkai daunnya atau banyak petani melakukan dengan masih menyisakan sebagian daun pada tangkai daun, kemudian cari lembaran kulit batang pisang sebagai pengemasnya. Panjangnya entres sebaiknya cukup 35 s/d 40 cm, sehingga dapat digunakan untuk 3 sampai 4 potong. Namun jika lokasi kebun cukup jauh dan mesti menginap, maka bagian bawah cabang entres yang ada perlu dilakukan pelapisan dengan lilin agar entres yang ada tetap segar kondisinya. Entres yang sudah dilapisi lilin bagian bawahnya, disusun dalam pelepah kulit pisang \pm 10 s/d 15 entres dikemas dan jika kebutuhannya banyak dapat disusun dalam kotak yang aman. Kalau tidak tersedia pelepah kulit batang pisang, dapat dilakukan dengan mengemas pada kertas koran bekas. Caranya adalah dengan meletakkan satu persatu pada kertas koran bekas tersebut, kemudian menggulungnya dan meletakkan secara berurutan sehingga antara entres yang satu dengan lainnya tidak saling bersinggungan langsung. Kertas koran yang ada dilakukan pemercikan air bersih untuk menjaga kelembaban. Kemudian kemasan disusun dalam kotak dan aman untuk dibawa ke lokasi yang jauh. Umumnya entres mampu bertahan selama 3-5 hari.

Untuk melakukan sambung samping, pemilihan waktu dan mengecek kondisi perakaran batang bawah mesti menjadi pertimbangan. Awal musim penghujan merupakan waktu yang paling baik dan tanaman yang akan disambung samping biasanya sedang berdaun muda. Kondisi ini yang biasanya akan membantu petani karena lapisan kulit batang bawah akan sangat mudah untuk dibuka. Batang bawah yang dipilih untuk dilakukan sambung samping adalah yang masih memiliki perakaran yang kokoh, sehingga tanaman yang akan berkembang nantinya mampu disangga dengan baik. Hal terpenting juga adalah ketinggian letak penyambungan dari batang utama tersebut. Pengalaman menunjukkan bahwa ketinggian di atas 60 cm dari tanah menjadi pilihan untuk tempat penyambungan. Demikian dengan arah tempat membuka cendela, sebaiknya satu arah, misalnya kalau menetapkan di sebelah barat maka dalam barisan tersebut posisi sambungan mesti di sebelah barat. Namun jika akan melakukan pada dua sisi batang, maka dapat dilakukan pada dua sisi yang sama, namun arah di dalam barisan mestinya sama. Hal ini penting untuk memudahkan pekerja setelah tanaman besar nanti disamping akan terlihat indah. Untuk lahan kakao yang dilakukan penyambungan pada musim kemarau, biasa petani melakukan perlindungan pada cabang yang disambungkan tersebut dengan menempatkan cabang/ranting kecil yang diikatkan pada bagian atas sambungan. Hal ini dilakukan agar terpaan sinar matahari dapat dikurangi dengan adanya pelindung ini, disamping sebagai pengaman untuk gangguan. Setelah entres hidup pada batang utama yang kita sambung samping, hal penting untuk dilakukan pada tahap selanjutnya adalah bagaimana melakukan pemeliharaan hasil sambung samping tersebut.



(161.a) Entres yang akan dikemas dengan panjang 35-40 cm dengan sebagian masih menyisakan daun, setiap tangkai dapat dijadikan 3-4 potong entres. (162.a) Potongan bawah tanaman dengan jarak 60-90cm dari tapak sambungan dan kemiringan potongan 45°.



MODUL 10

Manajemen Pembibitan dan Penanaman Ulang

Sessi 1

Manajemen Pembibitan

Kondisi perkembangan tanaman kakao terutama pada perkebunan kakao rakyat yang telah mencapai umur lebih dari 30 tahun, secara ekonomis dan teknis sudah layak dilakukan peremajaan, agar produktivitas dan kualitas hasil kakao tetap tinggi. Peremajaan dalam hal ini dapat berupa sambung samping ataupun dengan menanam ulang bibit baru, tentunya dibutuhkan pengetahuan dan keterampilan yang khusus untuk menghasilkan bibit yang baik. Dengan bibit yang baik tentunya akan menghasilkan produktivitas dan kualitas yang baik pula. Pada sisi lain, program peremajaan tanaman kakao melalui program revitalisasi maupun gerakan peningkatan produksi kakao, merupakan tantangan sekaligus peluang bagi petani kakao, begitu pula kebutuhan petani akan bibit untuk kegiatan penanaman ulang sangat tinggi, tetapi ketersediaan dan kualitas bibit yang dihasilkan menjadi hambatan utama.

Salah satu upaya yang dilakukan untuk menjawab tantangan tersebut adalah dengan membuat pembibitan, baik itu untuk mencukupi kebutuhan di kebun sendiri atau kelompok maupun untuk program lain atau petani lain, sehingga diharapkan bibit yang dihasilkan akan sesuai dengan kebutuhan untuk menghasilkan produktivitas dan kualitas yang baik.

Tujuan

- Peserta dapat mengetahui teknik untuk mendapatkan bibit yang sehat sebagai upaya agar pertumbuhan tanaman nantinya menjadi lebih subur.
- Peserta dapat mengetahui bagaimana seleksi/pemilihan buah atau biji yang baik untuk dijadikan sebagai bibit dan juga penanganannya.
- Peserta dapat mengetahui bagaimana teknik pembuatan media tanam yang sesuai, pengisian polybag serta tahapan-tahapan dalam penanaman ke polybag.
- Peserta dapat mengetahui teknik pemeliharaan bibit sebelum dilakukan penyambungan dan setelah penyambungan.
- Peserta dapat mengetahui teknik pembuatan rumah pembibitan yang sesuai dengan kebutuhan.

Alat dan Bahan

Polybag 20X25, tanah, pasir, pupuk kompos, NPK, cangkul, sekop, buah/biji kakao, abu gosok, karung goni, bibit kakao (umur 3 bulan).

Waktu

180 Menit.

Langkah-Langkah Kerja

1. Seleksi Buah dan Biji untuk Bibit dan Penanganannya. Pemandu terlebih dahulu menjelaskan apa manfaat kegiatan ini dan memberikan pengantar mengapa perlunya melakukan seleksi buah dan biji untuk pembibitan, setelah itu pemandu memperagakan tahapan-tahapan dalam seleksi

buah dan biji untuk bibit serta tahapan-tahapan dalam melakukan penyemaian bibit tersebut sampai berkecambah. Pemandu membagi peserta dalam 5 kelompok, kemudian masing masing kelompok melakukan praktek untuk seleksi buah dan biji untuk pembibitan, serta tahapan-tahapan dalam melakukan penyemaian bibit tersebut sampai berkecambah.

2. Pembuatan Media Tanam dan Pengisian dan penanaman bibit ke Polybag. Pemandu terlebih dahulu juga menjelaskan apa manfaat dari kegiatan ini dan memberikan pengantar mengapa perlunya media tanam yang baik dalam membuat pembibitan, bagaimana komposisi untuk media tanam, tahapan-tahapan dalam pengisian polybag serta perlakuan setelah pengisian dan penanaman bibit ke polybag. Masih dalam kelompok yang sama, masing-masing kelompok melakukan praktek pembuatan media tanam, pengisian polybag dan penanaman bibit ke polybag.
3. Pemeliharaan pembibitan. Pemandu menjelaskan apa manfaat kegiatan ini dan memberikan pengantar tentang bagaimana pemeliharaan bibit setelah penanaman ke polybag, mulai dari pemupukan, penanganan hama dan penyakit, penyiraman, pengendalian gulma, serta pengaturan naungan atau intensitas cahaya yang masuk ke dalam pembibitan. Tahapan-tahapan ini mulai dari bibit setelah penanaman ke polybag, umur 1 bulan hingga 3 bulan (umur penyambungan), setelah itu dilanjutkan dengan teknik pemeliharaan pembibitan yang telah disambung. Kemudian setiap kelompok mempraktekkan teknik pemeliharaan seperti yang telah dijelaskan oleh pemandu.
4. Pembangunan Rumah Pembibitan. Pemandu memberikan penjelasan apa manfaat kegiatan ini dan memberikan penjelasan tentang tahapan-tahapan dalam pembangunan rumah pembibitan, alat dan bahan serta pengaturan polybag dalam rumah pembibitan tersebut. Serta pentingnya mengatur intensitas sinar matahari pada bibit.

Pertanyaan Diskusi

- a. Bagaimana hubungan antara bibit yang baik dengan produksi dan kualitas biji yang dihasilkan juga baik?
- b. Mengapa persiapan media tanam sangat berpengaruh terhadap tingkat pertumbuhan tanaman? Apa yang terjadi jika media tanamnya jelek?
- c. Bagaimana hubungan antara penanganan hama dan penyakit pada pembibitan serta pengendalian gulma terhadap kualitas bibit yang dihasilkan?
- d. Coba bandingkan, apakah perbedaan antara pembibitan yang dibiarkan tanpa naungan dengan pembibitan yang dilakukan dengan naungan?
- e. Apa hubungan antara intensitas matahari pada pembibitan dengan tingkat pertumbuhan pembibitan?
- f. Apa yang dapat Anda simpulkan dari kegiatan ini ?

Dengan Menggunakan Bibit yang Berkualitas akan Menghasilkan Tanaman yang Berkualitas, Tanaman yang Berkualitas pastinya akan Menghasilkan Produksi yang Tinggi dan Berkualitas pula

Sessi 2

Penanaman Ulang

Penanaman ulang atau replanting merupakan salah satu kegiatan penting yang dilakukan dalam menjaga keberlangsungan tanaman kakao dan menjaga produktivitas kakao, umur tanaman kakao yang sudah tua dimana tidak memungkinkan lagi untuk melakukan peremajaan melalui kegiatan sambung samping karena kondisi batang serta tingkat serangan hama dan penyakit yang sangat tinggi. Pilihan petani untuk melakukan penanaman ulang menjadi rekomendasi jika hal tersebut terjadi.

Penanaman ulang dengan menggunakan bibit terpilih dan tentunya dengan menggunakan bibit yang telah disambung pucuk dengan menggunakan klon yang lebih baik (produksi tinggi, tahan terhadap hama dan penyakit serta dari menjamin segi kualitas biji).

Tujuan

- Peserta dapat mengetahui pentingnya persiapan lapangan sebelum bibit dipindahkan ke kebun serta hal-hal penting lainnya dalam persiapan lahan termasuk didalamnya pengaturan jarak tanam (lining).
- Peserta dapat melakukan persiapan lahan, pemilihan bibit, pengaturan pelindung serta penanaman bibit.
- Peserta dapat mengetahui bahwa pemeliharaan dan persiapan lahan sangat penting dalam menunjang pertumbuhan tanaman.
- Peserta dapat mengetahui beberapa cara dalam melakukan penaungan terhadap bibit untuk persiapan dilapangan (pelindung sementara dan pelindung tetap).
- Peserta dapat mengetahui pentingnya pemeliharaan bibit yang telah ditanam untuk menjaga pertumbuhan tanaman yang baik.

Alat dan Bahan

Sekop, cangkul, bibit yang telah disambung (siap tanam), pupuk NPK, pelepah kelapa, bambu/kayu, pelindung tetap (stek gamal dsb).

Waktu

180 Menit.

Langkah-Langkah Kerja

1. Pemandu memberikan penjelasan mengenai apa manfaat kegiatan ini, kemudian menjelaskan tentang bagaimana persiapan lahan, pengaturan jarak tanam, pengaturan pelindung, persiapan penanaman, penanaman dan pembuatan pelindung sementara.
2. Pemandu memberikan penjelasan mengenai perlakuan pemeliharaan setelah bibit dipindahkan atau ditanam.
3. Pemandu membagi peserta ke dalam 5 kelompok, kemudian setiap peserta melakukan praktek kegiatan yang telah dijelaskan oleh pemandu mulai dari persiapan lahan, pengaturan jarak tanam, pengaturan pelindung, persiapan penanaman dan pembuatan pelindung sementara, serta bagaimana pemeliharaan setelah bibit tersebut ditanam.

Pertanyaan Diskusi

- a. Apa hubungan antara persiapan lahan yang baik dengan tingkat pertumbuhan bibit yang ditanam dilapangan? Serta bagaimana sebaiknya dilakukan?
- b. Coba bandingkan antara tanaman kakao yang memakai pelindung dan tidak, bagaimana perbandingan kebutuhan sinar matahari pada tanaman kakao yang baru ditanam dengan tanaman kakao yang telah berproduksi.
- c. Mengapa pengaturan jarak tanam kakao sangat penting dilakukan sebelum penanaman ulang? Dan bagaimana jarak tanam yang sebaiknya dilakukan?
- d. Apa syarat-syarat utama untuk tanaman dapat dijadikan sebagai pelindung tetap?
- e. Apa yang dapat anda simpulkan dari kegiatan hari ini?



Manajemen Pembibitan

Pengenalan

Pembibitan adalah merupakan salah satu metode yang kita lakukan dalam rangka perbanyakkan bahan tanaman. Metode dan teknik pengurusan pembibitan yang baik akan menghasilkan bibit yang subur dengan pertumbuhan yang lebih cepat setelah dipindahkan ke kebun. Karenanya dalam pokok bahasan ini kami akan memperkenalkan metode dan teknik tersebut serta hal-hal yang berkaitan erat dengannya.

Bibit dengan klon unggul dipilih sebagai bahan tanaman di kebun dapat diadakan dengan cara sambung pucuk (top budding), sambung mata (patch budding). Penanaman bibit dengan menggunakan klon unggul mempunyai beberapa kebaikan dari segi hasil yang seragam, produksi yang tinggi dan toleran terhadap hama dan penyakit.

Latar Belakang Pembibitan

Pembibitan sangat perlu dilakukan mengingat ada beberapa faktor yang menjadi penyebabnya yaitu:

- a. Umur tanaman kakao yang sudah terlalu tua.
- b. Adanya berbagai macam hama dan penyakit.
- c. Kurangnya klon yang unggul, sehingga dengan melalui pembibitan yang terurus dengan baik akan dapat menanggulangi hal tersebut di atas.

Pengertian

- a. Bibit/pembibitan adalah:
 - i. bahan tanaman, cikal bakal suatu tanaman pradewasa/pra-aplikasi dikebun/lahan.
 - ii. Pembibitan: upaya, proses/kegiatan yang dilakukan dalam rangka menghasilkan bahan tanaman, atau serangkaian kegiatan yang dilakukan secara terurus dengan baik melalui teknologi pertanian sehingga dapat menghasilkan bibit yang unggul dan sehat sampai siap ditanam di kebun.

- b. Top budding: metode penyambungan bibit dengan cara sambung pucuk.
- c. Patch budding: metode penyambungan bibit dengan cara sambung mata.
- d. Polybag/koker: media/wadah berisi tanah yang digunakan untuk media tanam.
- e. Klon: jenis, varietas tanaman.
- f. Hybrid: hasil persilangan tanaman dari dua populasi yang secara genetis berbeda.
- g. Genetis: sifat.
- h. Cabang plagiotrop: cabang atau tunas yang bentuk pertumbuhannya melebar secara diagonal (membentuk cabang kipas).
- i. Cabang ortotrop: cabang atau tunas yang pertumbuhannya mengarah keatas.
- j. Jourquet: percabangan (cabang primer/utama).
- k. Kotiledon: keping biji.
- l. Pulp: daging buah.
- m. Entres: kayu okulasi.
- n. Culling: pemisahan benih atau bibit yang sehat/subur dengan bibit yang kerdil/kurus.
- o. Ultra Violet (UV): plastik penahan sinar matahari (sinar ultra ungu) $\pm 30\%$. Sinar ini dihasilkan oleh matahari dan dapat merusak jaringan tanaman jika terlalu kuat.

Menurut bahasa, pembibitan berasal dari kata bibit yang berarti tanaman kecil. Sedangkan menurut Istilah, pembibitan adalah proses kegiatan menumbuhkan benih menjadi tanaman kecil.

Tujuan Pembibitan

Adapun tujuan pembibitan dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mendapatkan bibit sehat agar pertumbuhan tanaman menjadi subur.
- b. Untuk mendapatkan keseluruhan klon unggul dalam satu kebun terutama dari segi ketahanan terhadap serangan hama dan penyakit, meningkatkan hasil baik kuantitas maupun kualitasnya.

Mengganti tanaman yang sudah tua dan mati melalui teknik tanam ulang dan atau penyisipan.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pembibitan adalah sebagai berikut:

- Lokasi pembibitan.
- Kerangka dan naungan pembibitan.
- Polybag dan pengisian tanah.
- Penyusunan polybag.
- Pemupukan.
- Penyiraman.
- Pemilihan biji benih.
- Perkecambahan biji kakao dan penancapan ke polybag.
- Pembersihan rumput.
- Pengendalian hama dan penyakit.
- Pemisahan bibit yang sehat (culling).
- Pemilihan mata tunas.
- Teknik penyambungan bibit.

Lokasi Pembibitan

- Berada di permukaan tanah yang rata.
- Dekat dengan jalan untuk memudahkan

pengangkutan.

- Pemasangan pagar untuk menghindari gangguan binatang ternak.
- Saluran yang baik supaya tidak digenangi air atau banjir.
- Dekat dengan sumber mata air.
- Berdekatan dengan lokasi penanaman.
- Tempat pembibitan harus berjarak >100 m dari sumber penyakit mati pucuk (VSD).
- Bersihkan daerah pembibitan dari semut.

Kerangka dan Naungan Pembibitan

- Bahan naungan yang sesuai untuk rumah pembibitan hendaklah memberi naungan antara 60-70% dari cahaya matahari;
- Menggunakan plastik UV (Ultra Violet) adalah dianjurkan dalam pembibitan untuk sambung pucuk. Plastik UV bertujuan menahan sinar matahari sampai 30% dan dapat melindungi bibit dari serangan

(169.a) Bibit-bibit disejajarkan dan disesuaikan dengan umurnya untuk memudahkan perawatan. Kondisi tempat pembibitan turut mempengaruhi perkembangan bibit, antara lain: permukaan tanah yang datar, jarak peletakan antar bibit, naungan dan pagar pelindung bibit.



- penyakit VSD serta kelebihan air pada musim penghujan;
- Naungan buatan seperti menggunakan daun kelapa juga boleh digunakan;
 - Ukuran pembibitan adalah tergantung pada keperluan bibit dengan ketinggian kerangka 2 sampai 3 meter.

Proses Pembibitan; Polybag dan Pengisian Tanah

- Ukuran polybag tergantung pada lamanya bibit disimpan di tempat pembibitan.
- Jangka waktu di pembibitan dan ukuran polybag:
 - 5-6 bulan, ukuran polybag: 20 x 25, 20 x 30 atau 25 x 40.
 - >6 bulan, ukuran polybag: 30 x > 35 < 40.
- Tanah lapisan atas yang mempunyai kesuburan dan struktur yang baik adalah sangat dianjurkan.
- Gumpalan-gumpalan tanah yang kasar harus dihaluskan, batu serta akar-akar dibuang terlebih dahulu, penggunaan ayakan/penapis diperlukan.
- Tanah diisi kedalam polybag sekurang-kurangnya 2 minggu sebelum penyemaian dibuat.
- Tanah diisi hingga 2-3 cm dari permukaan atas polybag.
- Bahagian bawah polybag hendaklah dilipat hingga membentuk segi empat agar polybag tidak mudah rebah ketika melakukan sambungan.
- Sebanyak 20-30 gram kapur (jika perlu) dan pupuk SP-36 pada dosis 15-30 gram pelu

dicampurkan bersama dengan tanah.

- Polybag dibiarkan 1 minggu sebelum ditanami dan perlu disiram dengan air agar pupuk larut dan memelihara tanah supaya mempunyai struktur yang baik untuk akar.

Susunan Polybag

- Penyusunan polybag hendaklah dilakukan secara teratur untuk memudahkan kerja penyambungan.
- Dua (2) atau empat (4) polybag disusun satu baris berselang dengan lorong berjarak 50 - 60cm diantaranya untuk memudahkan melakukan penyambungan.

Pemupukan

- Pemupukan pertama dapat dilakukan pada saat pengisian tanah kedalam polybag dengan menggunakan pupuk SP-36 dicampur bersama tanah atau pada saat polybag telah terisi tanah lalu dimasukkan pupuk SP-36 dengan dosis 15-30 gram/polybag (tergantung ukuran polybag).
- Pemupukan kedua setelah daun pertama telah berkembang atau mengeras, atau dua bulan setelah disemai yaitu setelah kotiledon gugur.
- Jenis pupuk yang dianjurkan adalah pupuk majemuk.
- Pemupukan bibit untuk disambung harus dihentikan sebulan sebelum penyambungan dilakukan. Pemupukan selanjutnya setelah 1 - 1,5 bulan sambungan dibuka.

Penggunaan Pupuk pada Tingkatan Usia Bibit

Kondisi Bibit	Umur (bulan)	Dosis Pupuk (gr/ph)	Jenis Pupuk
Awal	-	15 - 20	SP 36
Pra penyambungan	2-3	5	NPK
Pasca penyambungan	1-2	5	NPK
Pasca penyambungan	2-3	5 10	NPK

Penyiraman

- Bibit disiram sekurang-kurangnya 0,5 – 1 liter air/polybag (ukuran polybag 20 x 25), diusahakan siraman membasahi keseluruhan tanah dalam polybag.
- Waktu penyiraman paling baik adalah di pagi hari dengan memperhatikan tingkat kelembaban tanah dalam polybag. Jika musim kemarau maka dianjurkan untuk menyiram setiap hari:

Pemilihan Biji Benih

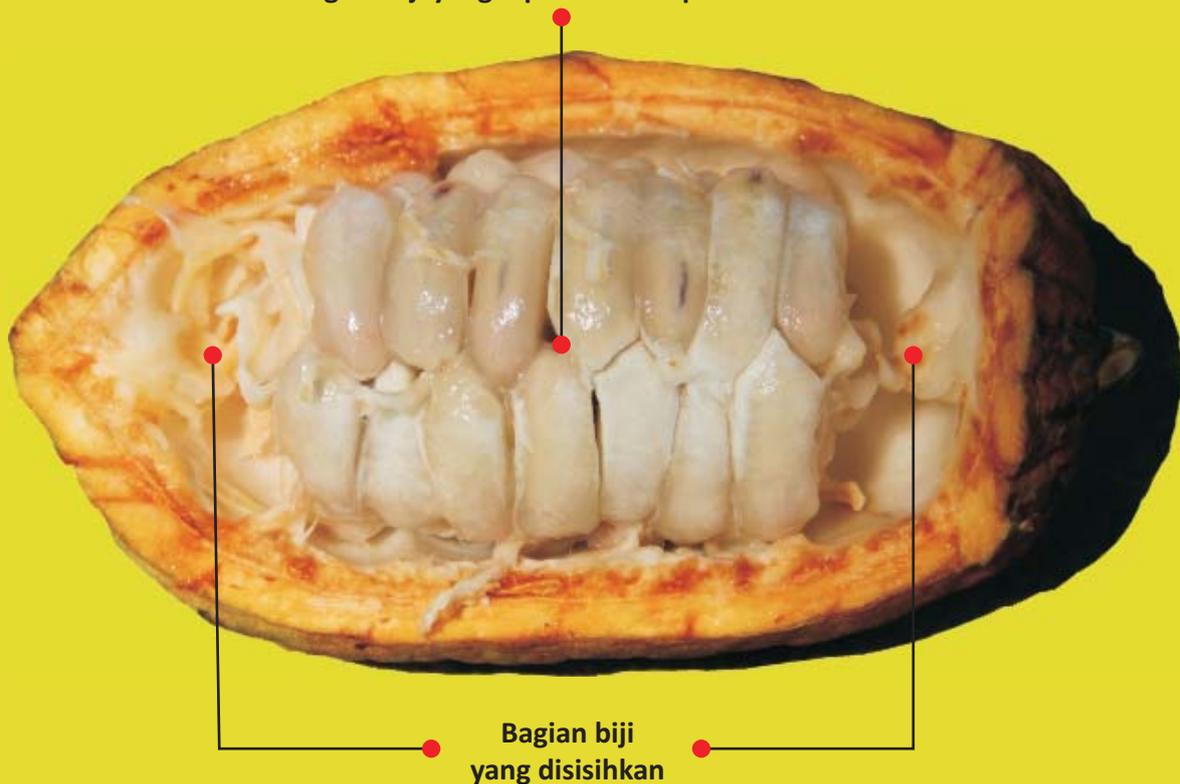
- Pilihlah biji yang besar, biji yang baik biasanya berasal dari pohon klon/hybrid yang terpilih.
- Buah batang adalah dianjurkan untuk dijadikan benih.
- Peletakan biji kedalam polybag sebaiknya dilakukan pada musim puncak buah kakao, karena ketersediaan biji mencukupi.
- Tambahan biji 20 – 30 % agar dapat mencukupi keperluan penggantian bibit yang mati atau rusak.

Perkecambahan Biji dan Penancapan Kedalam Polybag

- Belah buah kakao dengan alat pemecah, hindari penggunaan benda tajam.
- Ambil biji dibagian tengah atau biji yang besar dan sehat, sisakan masing-masing bahagian ujung dan pangkal \pm 3-4 biji.
- Pisahkan biji kakao dari plasenta.
- Proses pembersihan lendir biji dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa bahan seperti: jaring, serbuk gergaji, abu gosok, sekam, pasir halus dan lain-lain.
- Rendam \pm 5 menit atau semprot biji kakao dengan fungisida (yang berbahan aktif: mankoseb, mfenoksam, dll.) Sebanyak 1 gram untuk satu liter air atau 0.01%/ltr air.
- Biji kakao akan berkecambah dalam masa <24 jam.
- Biji kakao akan berkecambah mencapai >90%.
- Tiap biji berkecambah ditanam mengarah kebawah dan lebih kurang $\frac{1}{2}$ harus ditutup dengan tanah.
- Biji terbelah dua (kotiledon) akan muncul kurang dari dua minggu setelah disemai.

Bagian biji yang dipakai untuk pembibitan

171.a



Pengurusan Pembibitan, Pembersihan Gulma

- Rumput/gulma perlu dibersihkan dalam polybag supaya tidak terjadi persaingan pengambilan zat makanan;
- Hindari penggunaan herbisida (racun rumput), lakukan dengan tangan.

Pengendalian Hama dan Penyakit

- Hama dan penyakit yang biasa menyerang bibit diantaranya:
 - Hama, meliputi: ulat jengkal, belalang, kumbang, kutu putih, semut, penggerek/zeuzera.
 - Penyakit, meliputi: vascular streak dieback (vsd), Phytophthora palmivora, Collectotricum gleosporioides, Corticium salmonicolor.
- Penyemprotan dengan fungisida sebanyak 0,5 - 1 gram untuk 1 liter air (0.005-0.01 gr/ltr air) sewaktu kotiledon terbelah dua.
- Penyemprotan dilakukan berdasarkan tingkat serangan jamur.
- Penyemprotan dengan insektisida (bahan aktif karbaril) sebanyak 0,5 - 1 ml untuk 1 liter air (0.005-0.01 gr/ltr air) seminggu selepas penyemprotan fungisida (bahan aktif mankoseb), diikuti selang dua minggu sekali.

- Ulat, belalang, kumbang atau serangga pemakan daun lainnya adalah serangga yang menyerang bibit, penggunaan racun sitemik dibolehkan.
- Semut dan kutu putih dapat menekan pertumbuhan bibit, dianjurkan melakukan penyemprotan khusus pada bibit tersebut dengan menggunakan insektisida.

Pemisahan Bibit Sehat (cooling) dan Penanganan Bibit Kerdil

- Pilih bibit yang sehat untuk disambung.
- Pisahkan bibit yang kerdil, rusak dan lemah.
- Terjadinya bibit kerdil akibat dari ketidakseimbangan antara penyinaran dengan volume penyiraman yang terlalu tinggi, sehingga menimbulkan kondisi yang tidak normal dalam pembibitan dan mengakibatkan pertumbuhan bibit kurang sehat, maka untuk mendapatkan pertumbuhan bibit yang sehat dianjurkan melakukan langkah-langkah sebagai berikut:
 - Tambahkan naungan pada bibit yang kerdil hingga mampu memberi cahaya matahari antara 60-70%.
 - Kurangi volume penyiraman sehingga kondisi tanah dalam polybag tidak terlalu basah.

(172.a) Bibit kerdil setelah dilakukan penyambungan. (172.b) Bibit sehat setelah dilakukan penyambungan.





Penanaman Ulang

Terdapat dua macam penanaman pada tanaman kakao yaitu penyesipan dan tanam ulang.

Penyesipan

Pohon yang mati, tidak subur atau yang berpenyakit perlu diganti. Penyesipan perlu dilakukan segera agar mendapatkan keseragaman pertumbuhan tanaman di kebun.

Tanam Ulang

Tanam ulang dilakukan apabila dalam satu kebun tidak memungkinkan dilakukan sambung samping dan sambung pucuk, sehingga untuk meremajakan kembali tanaman perlu dilakukan tanam ulang.

Hal- yang perlu diperhatikan yang dapat mempengaruhi keberhasilan penanaman:

- Pelindung hendaklah mencukupi yaitu antara 30 - 40 %.
- Penanaman di kebun sebaiknya dimulai pada awal musim hujan.
- Bagi kawasan yang sering mengalami kemarau panjang, penanaman boleh dibuat 3-4 bulan sebelum musim kemarau.
- Bibit yang siap ditanam adalah bibit yang subur dan sehat serta berumur 4 - 6 bulan .

Membuat Pengajiran (*Lining*)

Pengajiran adalah penentuan titik-titik lokasi tanaman dan lubang tanam sesuai dengan jarak tanam yang dikehendaki, agar lokasi tanaman di dalam barisan dan antar barisan teratur. Kegiatan ini dilakukan untuk menghindari kompetisi antar tanaman dan memudahkan pengelolaan pertanaman.

Cara membuat pengajiran adalah :

- Titik sudut pengajiran sebaiknya dibuat 1,5 meter dari sudut Timur dan Selatan.
- Titik sudut yang biasa digunakan adalah 60 cm ke arah Utara, 80 cm ke arah Barat dan diagonal 100 cm dengan sudut kemiringan 90° (membentuk sudut siku-siku) atau ukurannya boleh disebut 6 - 8 - 10.
- Setiap lubang akan ditanda dengan patok untuk memudahkan pembuatan lubang.

Menggali Lubang

- Penggalan lubang dilakukan 2 minggu sebelum penanaman, agar penyakit yang ada dalam lubang dapat hilang dalam serapan cahaya matahari.
- Ukuran lubang sebaiknya lebih luas dari ukuran polybag yang bertujuan untuk mengembalikan kegemburan tanah dan meminimalkan persaingan makanan antara tanaman dengan tumbuhan sekitarnya.
- Sewaktu menggali lubang, lapisan atas hendaklah dipisahkan daripada tanah lapisan bawah.
- Di kawasan berbukit yang mempunyai kemiringan melebihi 25 % terasering yang berukuran 1 m persegi perlu dibuat sebelum menggali lubang untuk memudahkan kerja penjagaan, disamping menghindari pupuk terbawah air hujan yang turun.

Memupuk Lubang

- Sebelum menanam 200 gram SP-18, dibagian tengah NPK 16+16+16 sebanyak 100 gram.
- Selepas menanam 1-2 bulan, perlu ditaburkan kapur sebanyak 150 gram sekeliling pohon atau pupuk organik digunakan.

Menanam

- Bibit yang subur, seragam dan tidak berpucuk muda hendaklah disiram sebelum dibawa ke kebun. Bibit diangkat secara hati-hati supaya keadaan bibit dan tanah di dalam polybag tidak terganggu. Dianjurkan tidak memegang batang bibit, membanting dan bertindis tindis.
- Pada lokasi yang jauh dibawa dengan alat pengangkutan (gerobak dorong), bibit haruslah dilindungi dari angin dan cahaya matahari ketika dalam perjalanan.
- Sewaktu hendak menanam bibit, bagian bawah polybag disayat kemudian membuka polybag ke arah atas lalu bibit dimasukkan ke dalam lubang dengan hati-hati.
- Ditimbun sedikit dengan lapisan tanah bagian atas, di sekeliling pangkalnya lebih kurang 2 cm lebih tinggi dari permukaan tanah.

Kemudian lubang ditimbun sepenuhnya dan tanah disekeliling pangkal bibit dipadatkan.

- Kayu pancang diperlukan untuk menegakkan pohon bibit terutama bagi pohon cantuman.

Tanaman Penaung/Pelindung

Berdasarkan fungsinya ada dua jenis tanaman penaung yaitu penaung sementara dan penaung tetap. Penaung sementara hanya berfungsi selama penaung tetap belum berfungsi dengan baik, biasanya mulai tanam sampai dengan umur dua tahun. Penaung sementara seperti daun kelapa, daun kelapa sawit, daun sagu dan alang alang boleh digunakan selain menggunakan plastik pelindung cahaya dan hama. Selain itu juga biasanya digunakan tanaman penaung. Berikut syarat tanaman penaung sementara yaitu :

1. Tumbuhnya menyemak tetapi tegak (erect).
2. Tumbuhnya cepat tetapi tahan dipangkas untuk menghasilkan bahan organik.
3. Perakarannya tidak dalam dan melebar agar tidak menjadi pesaing tanaman kakao dan pembongkarannya mudah.
4. Sebaik tanaman dari suku Leguminoceae.

Tanaman penaung tetap bersifat permanen, tetapi populasinya selalu dikurangi seiring dengan bertambahnya umur tanaman kakao. Berikut syarat tanaman penaung tetap yaitu :

1. Tajuknya lebih tinggi dari tanaman kakao.
2. Pertumbuhannya cepat.
3. Mudah diatur atau dipangkas.
4. Tidak mudah roboh atau patah
5. Penerusan sinar matahari secara difus (tidak terkena matahari secara langsung).

6. Bukan merupakan tanaman inang hama dan penyakit kakao.

Pelindung tetap yang dibutuhkan adalah sebanyak 30-40 % untuk pohon dewasa. Jika menggunakan pohon gamal hendaklah disiapkan diantara 9-12 bulan sebelum menanam.

Pemupukan Semasa Pertumbuhan

- 20 gram bulan pertama.
- Pemupukan dilakukan setiap 3 bulan sekali

Selain hal-hal tersebut diatas yang perlu diperhatikan juga adalah saluran drainase. Saluran drainase biasanya dibuat dipinggir blok kebun atau di sisi kiri dan kanan jalan kebun. Saluran drainase berfungsi untuk membuang aliran air hujan berlebih keluar dari hamparan lahan pertanaman menuju selokan yang lebih besar. Namun pada kondisi yang lebih spesifik saluran drainase diperlukan untuk mengatasi masalah air menggenang, kondisi salinitas, dan alkalinitas tanah. Bahkan lahanlahan pertanian yang terletak di wilayah dengan curah hujan dengan intensitas tinggi, saluran drainase bermanfaat untuk meningkatkan produktifitas tanah.

Biaya

Biaya yang dibutuhkan untuk penanaman baru per pohon selama 2 tahun pemeliharaan adalah sebagai berikut:

- Dilakukan sendiri artinya petani melakukan

Pemupukan Semasa Pertumbuhan

Bulan	Dosis	Keterangan
3	40	NPK (16-16-16)
6	70	
9	100	
10	200	Kapur/Organik
12	120	NPK (16-6-21+S)
16-20	150	
22	200	Kapur/Organik
24	150	

sendiri penanaman sampai pemeliharaan, biaya yang dibutuhkan adalah Rp. 9.922,12.

- Dengan menggunakan kontraktor artinya apabila penanaman dilakukan oleh kontraktor sampai pemeliharaan selama 2 tahun maka biaya yang dibutuhkan adalah Rp. 15.667,12.

- Apabila penanaman dilakukan oleh Kontraktor tetapi dalam pemeliharaan dilakukan oleh petani itu sendiri maka biaya yang dibutuhkan adalah Rp. 14.856,1.

(176.a) Contoh drainase kebun untuk pembuangan air. (176.b) Tanaman pelindung dari pohon gamal.



MODUL 11

Rencana Tindak Lanjut (RTL)

Rencana tindak lanjut merupakan rencana aksi yang akan dilakukan segera oleh peserta setelah menyelesaikan seluruh rangkaian pelatihan. Peserta/petani sebagai pelaku utama dalam budidaya harus mampu menyusun strategi untuk mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi dengan melihat potensi, kelemahan, peluang dan ancaman yang ada di sekitarnya. Terhadap apa yang dimiliki, apa yang kita kehendaki dari apa yang kita miliki.

Target Pembelajaran

- Peserta pelatihan mengerti tujuan dan sasaran dari pelatihan yang telah diikuti dan mampu merencanakan kegiatannya.
- Peserta pelatihan mampu mengidentifikasi permasalahan, peluang, potensi dan menyusun suatu rencana aksi sebagai upaya pemecahan permasalahannya.

Metode Pembelajaran

- Simulasi
- Tanya jawab (diskusi) dan sumbang saran
- Presentasi

Alat dan Bahan

Kertas plano, format RTL, spidol, lakban, dan penggaris

Waktu

60 Menit

Langkah-Langkah Kerja

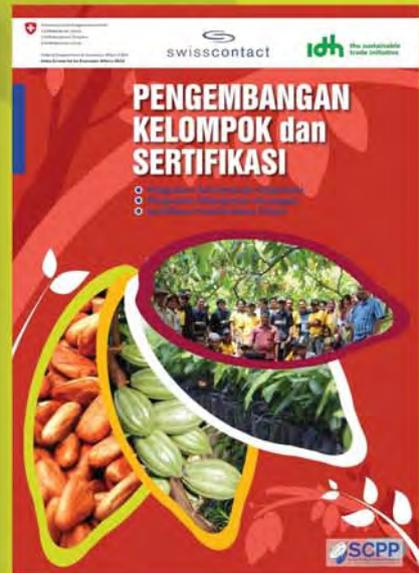
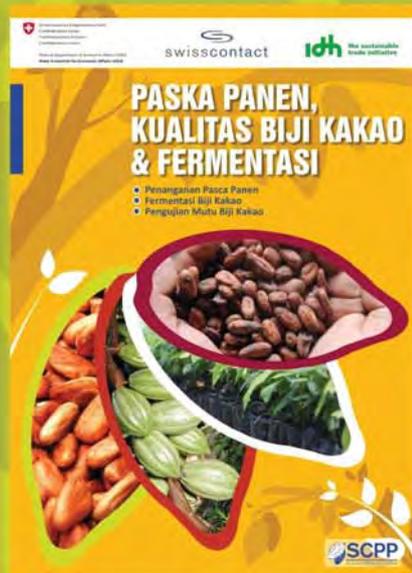
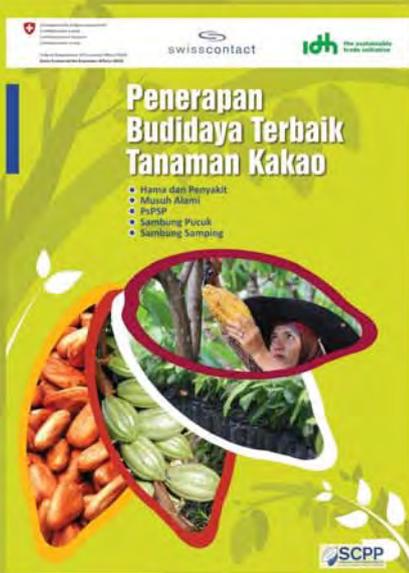
1. Fasilitator memberikan pengantar materi dan meminta peserta untuk duduk dalam kelompoknya masing-masing.
2. Fasilitator menggali potensi, kelemahan, peluang dan ancaman yang dirasakan oleh peserta.
3. Catat seluruh ide dan komentar peserta dengan memilahnya sesuai aspek masing-masing (potensi, kelemahan, peluang dan ancaman).
4. Fasilitator mengulas seluruh komentar dan pendapat peserta, kemudian memberikan waktu kepada peserta untuk merenungkan apa yang mereka hadapi dan miliki selama ini.
5. Fasilitator membagikan kertas plano, spidol dan penggaris kepada masing-masing kelompok dan meminta peserta berdiskusi untuk membuat suatu perencanaan kegiatan ke depan sebagai petani kakao.
6. Setelah peserta selesai berdiskusi, minta salah seorang wakil dari masing-masing kelompok untuk mempresentasikan di depan kelas secara bergiliran. Peserta dari kelompok lain boleh memberikan komentar dan saran.
7. Fasilitator dan peserta melakukan review dan menyimpulkan seluruh perencanaan kegiatan yang telah disusun oleh masing-masing kelompok.
8. Akhir sesi, fasilitator mengajak seluruh peserta untuk konsisten dan berkomitmen terhadap apa yang telah mereka susun bersama.

Kontributor



Hiswaty Hafid	ACIAR - Australian Centre for International Agricultural Research
Philip Chung Jonexer	ADM Cocoa
Jacky Rahardja	ADM Cocoa
Hasrun Hafid	AMARTA-II
Lilis Suryani	AMARTA-II
Ester Hutabarat	AMARTA-II
Hanizam	ARMAJARO
Lengkang	ARMAJARO
Amiruddin	ARMAJARO
Ir. Kartika Fausiah	BPTP - Balai Pengkajian Teknologi Pertanian
Nurlaila, SP	BPTP - Balai Pengkajian Teknologi Pertanian
Maintang, SP	BPTP - Balai Pengkajian Teknologi Pertanian
Dr. Soetikno S. Sastroutomo	CABI - Centre for Agriculture and Biosciences International
Zainal H. Laugu	CARGILL
Nawir Senni	CARGILL
Suparman	CARGILL
Usman Tantu	CONTINAF BV (Nedcom)
Ate A. Turmuzi	CONTINAF BV (Nedcom)
Najemia	CSP - Cocoa Sustainability Partnership - Secretariat
Ir. Muhammad Anas	DISBUN - Dinas Perkebunan SulSel
Muh. Kamil	ECOM
Wahyuni	ECOM
Adi Prawiti	ICCRI - Indonesian Coffee and Cocoa Research Institute
Wahyuni Baso	IFC - International Finance Corporation
Dr. Saleh	LONSUM - London Sumatra
Hussin Purung	MSI - Mars Symbioscience Indonesia
Siti Asmayanti	MSI - Mars Symbioscience Indonesia
Darna Ismail	MSI - Mars Symbioscience Indonesia
Arif Kartika	NESTLE
Agra Putra	RAINFOREST Alliance
Ery Nugraha	RAINFOREST Alliance
Haeruddin Her	RAINFOREST Alliance
Rosa Elvira Dian Eda Rosel	SECO - State Secretariat for Economic Affairs
Nong Yansen	SWISSCONTACT Flores
Etih Suryatin	SWISSCONTACT Flores
Mercedes Chaves	UTZ Indonesia
Imam Suharto	VECO Indonesia
Peni Agus	VECO Indonesia

Seri Buku Panduan - SCPP



Kantor SCPP Sumatra
Komplek Taman Setia Budi Indah
Jl. Chrysant Blok E No.76, Medan 20132
Ph: +62-61-8229 700. Fax: +62-61-8229 600

Kantor SCPP Sulawesi
Gedung Graha Pena lantai 10, Kav. 1010
Jl. Urip Sumoharjo, No. 20, Makassar 60234
Ph/Fax: +62-411-421370