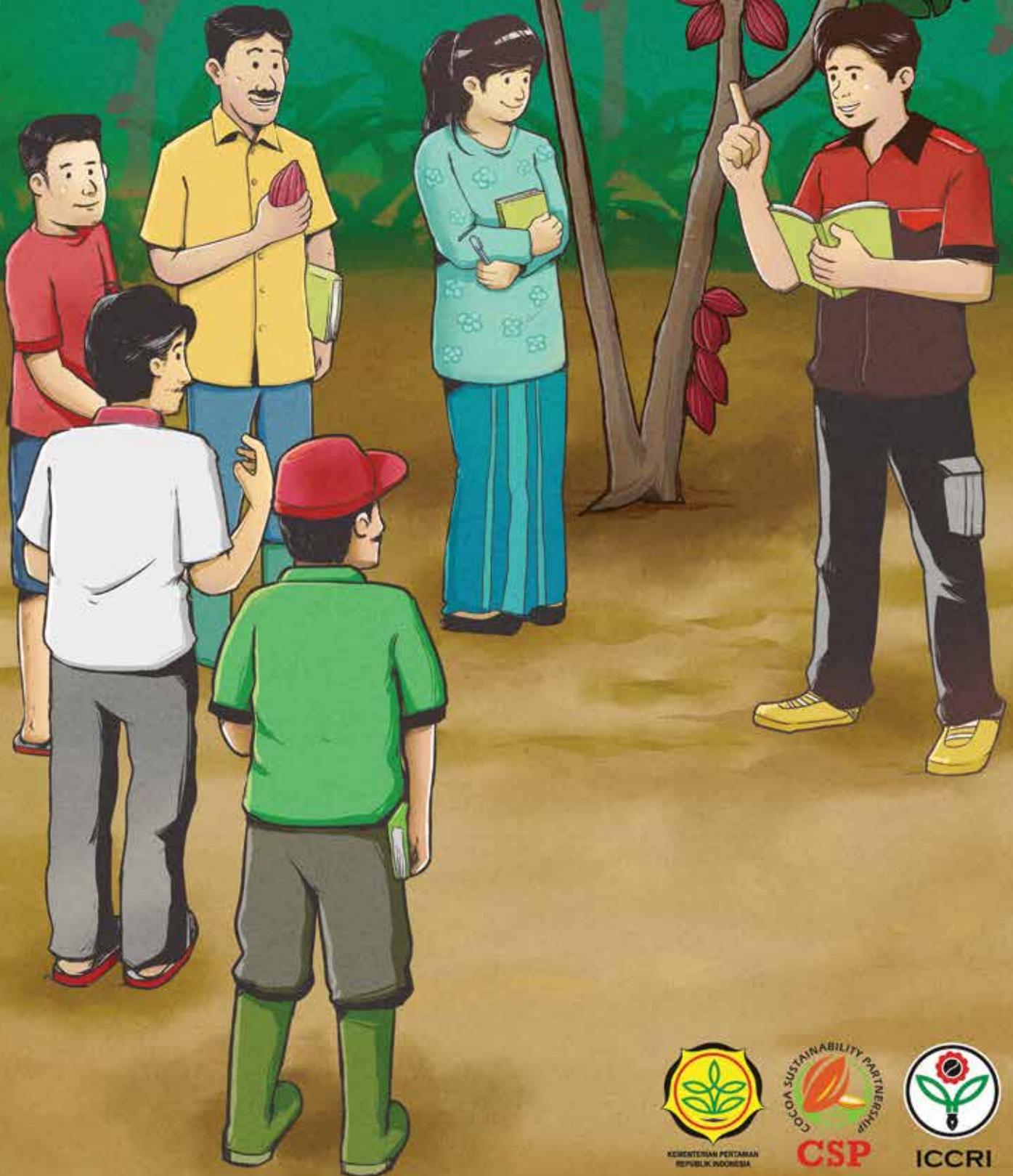


*Kurikulum Nasional dan Modul*  
**Pelatihan Budi Daya Berkelanjutan  
(Good Agriculture Practices-GAP) dan  
Pasca Panen (Post-Harvest) Kakao**



KEMENTERIAN PERTANIAN  
REPUBLIK INDONESIA



ICCRI



# **KURIKULUM NASIONAL DAN MODUL**

## **Pelatihan Budi Daya Berkelanjutan (*Good Agriculture Practices-GAP*) dan Pasca Panen (*Post-Harvest*) Kakao**



Kurikulum Nasional dan Modul Pelatihan Budi Daya Berkelanjutan (*Good Agriculture Practices-GAP*) dan Pasca Panen (*Post-Harvest*) Kakao

**Hak Cipta**

Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian,  
Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Desember 2017

**Tim Penulis:**

Juniawan, SP., M. Si. (Ketua)  
Sugeng Mulyono, STP., MP. (Anggota)  
Ir. Murdani, M. Agr. (Anggota)  
Elly Sarnis Pukesmawati, SP., MP. (Anggota)  
Risna Ardhayanti, STP., M. Si. (Anggota)

**Editor**

A. Muhammad Amin  
Armin Hari

**Tata Letak & Desain**

diSketch Studio

ISBN: 978-602-9292-41-1

**Penerbit**

Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian,  
Kementerian Pertanian Republik Indonesia  
bekerja sama dengan Cocoa Sustainability Partnership (CSP)

Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian  
Kementerian Pertanian Republik Indonesia  
Jl. Harsono RM No. 3 Ragunan, Pasar Minggu  
Jakarta 12550  
Telepon: 021-7891064/780 4056  
Faks: 021-7891064/780 4237  
[www.pertanian.go.id](http://www.pertanian.go.id)

# Kata Pengantar

**SEBAGAIMANA** kita ketahui bersama bahwa kakao merupakan komoditas ekspor perkebunan terbesar ketiga di Indonesia setelah kelapa sawit dan karet. Berdasar Data Statistik Perkebunan Indonesia tahun 2016, produksi kakao Indonesia sebesar 656.817 ton biji kakao dengan volume ekspor sebesar 240.569 ton, atau setara dengan US\$ 895.165. Indonesia juga merupakan produsen kakao terbesar ketiga di dunia setelah Pantai Gading dan Ghana. Data Statistik Perkebunan Indonesia juga menunjukkan, total area perkebunan kakao di Indonesia seluas 1.701.351 ha dengan komposisi kepemilikan perkebunan didominasi oleh Perkebunan Rakyat (PR) dengan porsi 97% dari total areal di Indonesia, 1% merupakan Perkebunan Besar Negara (PBN) serta 2 % merupakan Perkebunan Besar Swasta (PBS). Dari data tersebut menggambarkan bahwa Kakao sebagai salah satu sumber utama pendapatan petani rakyat dan berperan penting dalam penyediaan lapangan kerja di sektor perkebunan dan perdagangan.

Dalam rangka mempersiapkan sumber daya manusia (SDM) pertanian profesional dan berdaya saing, Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian, Kementerian Pertanian RI bekerja sama dengan *Cocoa Sustainability Partnership* (CSP), Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (Puslitkoka) dan para pemangku kepentingan (*stakeholder*) di sektor kakao baik itu dari unsur akademisi, praktisi, industri kakao dan cokelat, organisasi profesi, dan birokrat, secara bersama-sama menyusun Kurikulum Nasional dan Modul Pelatihan Budi Daya Berkelanjutan (*Good Agriculture Practices-GAP*) dan Pasca Panen (*Post-Harvest*) Kakao. Upaya ini dimaksudkan untuk memberikan acuan standar secara nasional terhadap berbagai upaya peningkatan kapasitas bagi petani dan *stakeholder* lainnya tentang budi daya kakao yang baik (*Good Agriculture Practices-GAP*) dan pasca panen (*Post-Harvest*) kakao secara berkelanjutan. Dengan demikian Kurikulum Nasional dan Modul Pelatihan Budi Daya Berkelanjutan (*Good Agriculture Practices-GAP*) dan Pasca Panen (*Post-Harvest*) Kakao ini diharapkan dapat digunakan dalam pelatihan dan bimbingan teknis pada petani serta dapat memperkuat sistem pelatihan, pendampingan, dan penyuluhan terpadu antara pemerintah, penyuluh swadaya (Lembaga Swadaya Masyarakat, Gapoktan, dan lain-lain), serta pihak swasta (industri kakao dan cokelat). Melalui penyuluhan dan pendampingan secara terpadu dapat mewujudkan sinergitas keterampilan petani dalam budi daya kakao dan pengelolaannya. Dengan demikian peningkatan produksi yang berkualitas dapat dicapai secara merata di berbagai sentra produksi kakao dan kompetitif di berbagai tingkatan pasar.

Kami menyampaikan penghargaan yang tinggi dan terima kasih kepada Tim Penulis, Tim Pengarah Nasional, Direktur Tanaman Tahunan dan Penyegar Direktorat Jenderal Perkebunan, Kepala Pusat Pelatihan Pertanian, Kepala Pusat Penyuluhan

Pertanian, Direktur Pusat Penelitian Kopi dan Kakao (Puslitkoka), *Cocoa Sustainability Partnership* (CSP) dan para pihak yang telah menyumbangkan pemikiran dalam proses penyusunan konsep, lokakarya konsultasi publik, penulisan, proses penyuntingan, dan kegiatan lainnya sehingga Kurikulum Nasional dan Modul Pelatihan Budi Daya Berkelanjutan (*Good Agriculture Practices-GAP*) dan Pasca Panen (*Post-Harvest*) Kakao ini dapat terwujud.

Semoga kerja keras kita semua akan membawa manfaat bagi peningkatan produksi dan produktivitas serta kesejahteraan petani kakao demi keberlanjutan kakao di Indonesia.

Jakarta, Desember 2017  
Kepala Badan Penyuluhan dan  
Pengembangan SDM Pertanian

**Dr. Ir. Momon Rusmono, MS**

# Latar Belakang

**LATAR** belakang penyusunan Kurikulum Nasional dan Modul Pelatihan Budi Daya Berkelanjutan (*Good Agriculture Practices-GAP*) dan Pasca Panen (*Post-Harvest*) Kakao ini adalah sebagai berikut:

- Kementerian Pertanian Republik Indonesia, melalui Pusat Pelatihan Pertanian, bekerja sama dengan *Cocoa Sustainability Partnership* (CSP) bersepakat bahwa dalam rangka mempersiapkan SDM pertanian yang profesional dan berdaya saing serta untuk meningkatkan produktivitas tanaman kakao maka diperlukan panduan nasional berupa kurikulum dan modul pelatihan budi daya dan pasca panen kakao berkelanjutan.
- Memberikan jaminan pengetahuan, perlindungan, dan pemberdayaan petani dan kelembagaannya maju, produktif dan berkelanjutan sebagaimana diamanatkan dalam Undang-Undang No. 19 Tahun 2013 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani; serta Peraturan Menteri Pertanian turunan Undang-Undang No. 19 Tahun 2013 yaitu Peraturan Menteri Pertanian No. 82 Tahun 2013 tentang Pedoman Pembinaan Kelompok Tani dan Gapoktan, serta Peraturan Menteri Pertanian No. 120 Tahun 2014 tentang Pedoman Penyelenggaraan Pendidikan dan Pelatihan serta Sertifikasi Kompetensi Petani.
- Adanya kurikulum dan modul pelatihan (panduan pelatihan) yang bersifat nasional, diharapkan dapat menjadi pedoman umum dalam memberikan pelatihan pada petani, sehingga petani bisa memperoleh materi atau bahan pelatihan dan cara pelatihan baku dan adaptif pada kondisi dan situasi setempat serta mengacu pada pedoman teknis yang telah disepakati para pemangku kepentingan dan ditetapkan oleh pemerintah. Oleh karena itu materi dasar modul pelatihan ini mengacu pada Peraturan Menteri Pertanian RI No. 48/Permentan/OT.140/4/2014 tentang Pedoman Teknis Budi Daya Kakao yang Baik (*Good Agriculture Practices-GAP on Cocoa*) dan Pedoman Teknis Budi Daya Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*).
- Surat Keputusan Kepala Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian Nomor 110/KPA/I.1/06/17, tertanggal 6 Juni 2017 tentang Tim Penyusun Kurikulum dan Modul Pelatihan Budi Daya Berkelanjutan dan Pasca Panen Kakao.
- Menyediakan bahan pelatihan dan/atau referensi bahan ajar bagi para pendamping petani/penyuluh pertanian, kader tani, dan pendamping petani swakarsa, swadaya, dan pendamping petani dari industri kakao dan cokelat agar dalam memberikan pendampingan pada petani mengacu pada pedoman resmi yang ditetapkan pemerintah. Sedangkan bahan ajar yang dimiliki pihak swasta dan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) dapat dijadikan bahan ajar yang bisa saling melengkapi dengan Kurikulum Nasional dan Modul Pelatihan ini.



# Petunjuk Penggunaan

## **Kurikulum Nasional dan Modul Pelatihan Ini untuk Siapa?**

Pedoman pelatihan berisi kurikulum dan modul pelatihan ini ditujukan untuk para pelatih dan fasilitator petani, baik itu penyuluh pertanian (PNS, THLTB-PP, dan penyuluh swadaya), petugas teknis di lapangan, kalangan industri kakao (pihak swasta), Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), dan organisasi kemasyarakatan lainnya. Dengan menggunakan bahan ajar dan tahapan pelatihan yang dituangkan pada Kurikulum Nasional dan Modul Pelatihan Budi Daya Berkelanjutan (*Good Agriculture Practices-GAP*) dan Pasca Panen (*Post-Harvest*) Kakao diharapkan pelatih/fasilitator petani dapat:

- Memberikan pelatihan kepada kader petani (ketua kelompok tani/Gapoktan) secara lebih terperinci disesuaikan dengan kondisi petani Indonesia, bahasa yang lebih sederhana, dan mudah dipraktikkan.
- Mengubah pola pikir peserta pelatihan dari cara belajar yang “pasif konvensional” menjadi “aktif dan inovatif”.
- Mengubah pola pikir peserta pelatihan dari praktik-praktik budi daya kakao yang “apa adanya” menjadi petani yang mampu memproduksi kakao berkualitas tinggi, berkelanjutan, dan berwawasan lingkungan.
- Memotivasi peserta pelatihan untuk bisa menjadi pelatih (fasilitator) bagi petani lainnya. Metode pelatihan magang dan pelatih dari petani ke petani akan lebih efektif dan berkelanjutan, karena pengetahuan dan keterampilan menjadi milik petani.

## **Bagaimana Menggunakan Kurikulum Nasional dan Modul Pelatihan Ini?**

Kurikulum Nasional dan Modul Pelatihan ini terdiri atas dua bagian modul pelatihan yaitu Bagian I: Budi Daya Kakao yang Baik (*Good Agriculture Practices-GAP*) yang terdiri atas 11 Modul Pelatihan, dan Bagian II: Pasca Panen (*Post-Harvest*) Kakao yang terdiri atas 10 Modul Pelatihan.

## **Cara menggunakan Kurikulum Nasional dan Modul Pelatihan ini sebagai berikut:**

- Pelatih atau fasilitator yang telah mengikuti latihan untuk pelatih oleh Tim Penyusun Kurikulum Nasional dan Modul Pelatihan Budi Daya Berkelanjutan (*Good Agriculture Practices-GAP*) dan Pasca Panen (*Post-Harvest*) Kakao dari purnawidya (alumni) pelatihan ini disebut Pelatih Utama (*Master Trainer*).
- Pelatih Utama (*Master Trainer-MT*) selanjutnya akan melatih kader-kader petani (ketua kelompok tani/ketua Gapoktan) atau petani yang dinilai mempunyai

kemampuan untuk dilatih menjadi pelatih. Purnawidya dari pelatihan ini disebut Pelatih Petani (*Farmer Trainer-FT*).

- Pelatih Petani (*Farmer Trainer-FT*) dengan bimbingan dan mentoring dari Pelatih Utama (MT) memberikan pelatihan-pelatihan pada anggota kelompok-kelompok petani menggunakan kurikulum dan modul pelatihan ini.

**Catatan:**

**Pada setiap pelatihan untuk petani (anggota kelompok petani) materi atau modul yang diberikan perlu disesuaikan dengan keterampilan yang dibutuhkan oleh peserta pelatihan.**

# Ucapan Terima Kasih

**KURIKULUM** Nasional dan Modul Pelatihan Budi Daya Berkelanjutan (*Good Agriculture Practices-GAP*) dan Pasca Panen (*Post-Harvest*) Kakao disusun atas kerja sama antara Pusat Pelatihan Pertanian - Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia, *Cocoa Sustainability Partnership* (CSP), dan Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (Puslitkoka), serta pemangku kepentingan di sektor kakao Indonesia.

Proses penyusunan Kurikulum Nasional dan Modul Pelatihan ini dilakukan secara partisipatif dengan melibatkan para pemangku kepentingan perkakaoan di Indonesia dengan tahapan kegiatan secara ringkas sebagai berikut:

1. Lokakarya konsultasi publik penyusunan silabus, pembentukan Tim Pengarah Nasional dan Tim Penyusun.
2. Penerbitan SK Tim Pengarah Nasional dan Tim Penyusun.
3. Pertemuan Tim Pengarah dan Tim Penyusun.
4. Penulisan materi I dan II Modul Pelatihan.
5. Lokakarya konsultasi publik, revisi penulisan, masukan, dan koreksi dari Tim Pengarah Nasional dan pemangku kepentingan.
6. Finalisasi desain.
7. Penggandaan.
8. Peluncuran dan distribusi secara simbolis.

Tim Penulis terdiri dari Widyaiswara dari UPT Balai Pelatihan Pertanian, yaitu:

1. Juniawan, SP., M. Si. (Ketua).
2. Sugeng Mulyono, STP., MP. (Anggota).
3. Ir. Murdani, M. Agr. (Anggota).
4. Elly Sarnis Pukesmawati, SP., MP. (Anggota).
5. Risna Ardhayanti, STP., M. Si. (Anggota).

Tim Pengarah, terdiri dari:

Penanggung Jawab:

Kepala Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia

Pelaksana:

Ketua:

Kepala Pusat Pelatihan Pertanian, Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia.

Wakil Ketua:

1. Kepala Pusat Penyuluhan Pertanian (Wakil Ketua).
2. Kepala Pusat Pendidikan Pertanian (Wakil Ketua).
3. Direktur Tanaman Tahunan dan Penyegar, Direktorat Jenderal Perkebunan (Wakil Ketua).
4. Direktur Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (Wakil Ketua).
5. Direktur Eksekutif *Cocoa Sustainability Partnership* (Wakil Ketua).

Sekretaris:

Kepala Bidang Penyelenggaraan, Kelembagaan dan Ketenagaan Pelatihan, Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian Republik Indonesia.

Anggota:

1. Dr. Ir. Bambang Gatut Nuryanto, M. Si. - Kepala Bidang Standarisasi dan Sertifikasi Profesi, Pusat Pelatihan Pertanian, BPPSDMP.
2. Dra. Dewi Darmayanti, M. Si. - Kepala Bidang Program dan Kerja Sama Pelatihan, Pusat Pelatihan Pertanian, BPPSDMP.
3. Ir. Hendratmodjo Bagus Hudoro, M. Sc. - Kepala Sub Bidang Tanaman Penyegar, Direktorat Jenderal Perkebunan.
4. Dr. Ranny Mutiara Chaidirsyah - Kepala Bidang Penyelenggaraan Penyuluhan Pertanian, Pusat Penyuluhan Pertanian, BPPSDMP.
5. Dr. Agung Wahyu Susilo, SP., MP. - Kepala Balai Penelitian Kakao, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.
6. Drh. Eka Herissuparman, M. Si. - Kepala Sub Bidang Kelembagaan dan Ketenagaan Pelatihan, Pusat Pelatihan Pertanian, BPPSDMP.
7. Risweki Deflita, SE., MP. - Kepala Sub Bidang Penyelenggaraan Pelatihan, Pusat Pelatihan Pertanian, BPPSDMP.
8. Ir. H. Firdaus Hasan, MP. - Dinas Perkebunan Provinsi Sulawesi Selatan.
9. Waris Bestari - Dinas Pertanian Provinsi Sulawesi Barat.
10. Akhiruddin - Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Sumatera Barat.
11. Ir. Teuku Iskandar, M. Si. - Forum Kakao Daerah.
12. Muslimin - Universitas Tadulako.
13. Dr. Ir. Soetanto Abdoellah - Ketua Dewan Kakao Indonesia.
14. Melati - IDH *Sustainable Trade Indonesia*.
15. Budi Christiana - *Swisscontact*.
16. Eldo Soplantila - *UTZ Certified*.
17. Peni Agustijanto - Rikolto.
18. Fajar Paulus Niong - PT. Mars.
19. Asriani - PT. Olam Cocoa.

20. Ani Setyoningrum - *Barry Callebaut*.
21. Ir. Rosana Suzy - Praktisi.
22. Toha Arifin - *Cocoa Sustainability Partnership*.
23. Armin Hari - *Cocoa Sustainability Partnership*.
24. A. Muhammad Amin - *Cocoa Sustainability Partnership*.
25. Ledy Iswandy - *Cocoa Sustainability Partnership*.
26. Zainal Rusman - *Cocoa Sustainability Partnership*.

Terima kasih dan penghargaan kami berikan kepada:

1. Direktorat Jenderal Perkebunan yang secara aktif berpartisipasi dengan memberikan saran dan masukan bagi penyempurnaan modul ini.
2. IDH *Sustainable Trade Indonesia* dan Rikolto yang telah berpartisipasi dalam pendanaan melalui *Cocoa Sustainability Partnership (CSP)*.
3. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao (Puslitkoka) atas kesediaannya menjadi tempat kunjungan lapangan, dukungan berupa foto-foto guna penyempurnaan modul, dan memfasilitasi mentoring kepada para penulis.
4. PT. Mars, *Mondelēz International*, dan *Swisscontact* atas dukungan berupa foto-foto dan kontribusi pengalaman dalam melakukan pelatihan kakao berkelanjutan guna menyempurnakan modul ini.
5. Anggota *Cocoa Sustainability Partnership (CSP)*, Forum Kakao Daerah, dan pihak-pihak yang terlibat dalam penyusunan kurikulum dan modul pelatihan ini.



# Daftar Istilah

<b>Ajir</b>	: Potongan bambu yang ditancapkan di tengah-tengah lubang tanam sebagai calon tempat tanaman ditanam.
<b>Allelopati</b>	: Sifat suatu zat/senyawa yang dimiliki suatu tanaman dan dikeluarkan lewat akar yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman lain di dekatnya.
<b>Anaerob</b>	: Kondisi tanpa adanya udara/oksigen.
<b>Batang Bawah</b>	: Tanaman yang dilengkapi dengan sistem perakaran berfungsi sebagai batang bagian bawah untuk disambung dengan batang atas.
<b>Bedengan</b>	: Tanah yang ditinggikan dari sekitarnya untuk tempat tumbuh benih/bibit tanaman.
<b>Benih/Bibit</b>	: Semua bagian tanaman yang digunakan untuk memperbanyak/perkembangbiakan.
<b>Busuk Buah</b>	: Warna hitam pada buah kakao yang disebabkan oleh infeksi jamur <i>Phytophthora palmivora</i> .
<b>Cabang Orthotrop</b>	: Semua cabang yang mengarah ke atas; tunas yang mengarah ke atas dan membentuk tunas air.
<b>Clone Kakao</b>	: Genotipe kakao yang telah diidentifikasi.
<b>CSP</b>	: <i>Cocoa Sustainability Partnership</i> .
<b>Daun Primordia</b>	: Daun yang muncul dari kuncup tunas.
<b>Drainase</b>	: Saluran air/parit di antara tanaman yang berfungsi membuang kelebihan air.
<b>Droplet</b>	: Bintik-bintik larutan/cairan yang keluar dari alat penyemprot.
<b>Dosis</b>	: Takaran pupuk atau pestisida yang diberikan seluruhnya per satuan luas lahan atau per pohon per satuan waktu.
<b>Elevasi lahan</b>	: Tinggi tempat lahan diukur dari permukaan air laut.
<b>Entres/Entris</b>	: Mata tunas diambil dari cabang/ranting, yang merupakan cabang-cabang muda dari bagian yang telah dewasa.
<b>Ekosistem</b>	: Kesatuan interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungannya sehingga aliran energi terlihat jelas membedakan siklus materinya.

<b>Erosi</b>	: Peristiwa pengikisan tanah oleh angin, air atau es. Erosi dapat terjadi karena sebab alami atau aktivitas manusia. Penyebab alami erosi antara lain adalah karakteristik hujan, kemiringan lereng, tanaman penutup dan kemampuan tanah untuk menyerap dan melepas air. Erosi akibat aktivitas manusia umumnya disebabkan oleh adanya penggundulan hutan, kegiatan pertambangan, perkebunan, dan perladangan.
<b>Fermentasi</b>	: Merupakan suatu cara untuk mengubah substrat menjadi produk tertentu yang dikehendaki dengan atau tanpa menggunakan bantuan mikroba.
<b>Fisiologis</b>	: Hal yang berkenaan dengan proses, fungsi, dan aktivitas suatu organisme dalam menjaga dan mengatur kehidupannya.
<b>Fumigan</b>	: Bahan yang berupa gas/uap atau yang dapat menghasilkan gas/uap untuk mengendalikan hama.
<b>Fumigasi</b>	: Pengendalian hama dengan menggunakan fumigan.
<b>Fungisida</b>	: Pestisida yang berfungsi membunuh jamur atau cendawan; racun pembasmi jamur/cendawan.
<b>GAP</b>	: <i>Good Agricultural Practices</i> (Praktik Pertanian yang Baik).
<b>GPS</b>	: <i>Global Positioning System</i> (GPS) yaitu sistem untuk menentukan letak di permukaan bumi dengan bantuan penyetaraan ( <i>synchronization</i> ) sinyal satelit.
<b>Guludan</b>	: Tanah yang ditinggikan untuk tempat penanaman.
<b>Gulma</b>	: Tumbuhan pengganggu tanaman utama atau tumbuhan yang bernilai negatif atau tidak dikehendaki kehadirannya.
<b>Hama</b>	: Hewan/organisme pengganggu tanaman utama atau hewan yang bernilai negatif dan tidak dikehendaki kehadirannya dan dapat menimbulkan kerusakan tanaman dan menurunkan kualitas hasil produksi.
<b><i>Helopeltis sp.</i></b>	: Kepik penghisap buah.
<b>Hama PBK</b>	: Hama penggerek buah kakao yang menyerang buah dan dapat menyebabkan penurunan produksi serta mutu biji kakao.
<b>Hama Penggerek Batang</b>	: Hama penggerek batang yang menyerang batang dan ranting tanaman kakao.
<b>Herbisida</b>	: Racun untuk membunuh tanaman pengganggu/gulma.
<b>Hibrida</b>	: Hasil persilangan dari dua klon/varietas/spesies yang menghasilkan tanaman dengan sifat unggul yang diinginkan.
<b>HPT</b>	: Hama Penyakit Tumbuhan.
<b>Insektisida</b>	: Pestisida yang berfungsi untuk membunuh serangga; racun pembasmi serangga.
<b><i>Jorquet/Jorket</i></b>	: Percabangan; titik percabangan alami pada tanaman kakao hasil perbanyakan generatif atau kultur jaringan.

<b>Klinometer</b>	: Alat yang digunakan untuk mengukur sudut kemiringan tanah/lereng.
<b>KCl (<i>Kalium Chlorida</i>)</b>	: <i>Kalium Chlorida</i> , pupuk yang mengandung K <sub>2</sub> O.
<b>Kebun entres</b>	: Kebun yang dibangun dengan rancangan khusus untuk menghasilkan entres dan sudah ditetapkan.
<b>Klon Kakao</b>	: Bahan tanam kakao yang diperbanyak secara vegetatif.
<b>Konservasi (Tanah)</b>	: Upaya yang dilakukan manusia untuk melestarikan atau melindungi alam/tanah; pelestarian atau perlindungan.
<b>Limbah</b>	: Buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga).
<b>Musuh Alami</b>	: Organisme yang mempunyai peran untuk menjadi lawan dari organisme yang merugikan tanaman.
<b><i>Moghania macrophylla</i></b>	: Jenis tanaman pelindung sementara pada kakao.
<b>Matang Fisiologis</b>	: Buah sudah matang ranum dan sudah siap untuk dipanen untuk produksi maupun untuk benih, yakni ± 1 bulan setelah matang morfologis.
<b>Naungan</b>	: Atap, penutup bidang atas tanaman untuk mengurangi atau menutup sama sekali dari pencahayaan
<b>Nematode</b>	: Jenis cacing yang merupakan parasit bagi tanaman.
<b>Nitrogen</b>	: Salah satu unsur esensial tanaman yang merupakan unsur non- logam dan gas yang paling banyak di atmosfer bumi; unsur yang relatif stabil, tetapi membentuk isotop-isotop yang empat di antaranya bersifat radioaktif.
<b>NPK</b>	: Pupuk majemuk yang mengandung <i>Nitrogen – Phosphor-Kalium</i> .
<b>Nutrisi Tanaman</b>	: Mineral yang dibutuhkan tanaman.
<b>Okulasi</b>	: Metoda perbanyak tumbuhan dengan cara tempel tunas.
<b>OPT</b>	: Organisme Pengganggu Tanaman.
<b>PBK</b>	: Penggerek Buah Kakao.
<b>Peserta</b>	: Peserta yang dimaksud adalah peserta perempuan dan laki-laki.
<b>Pestisida Kimiawi</b>	: Kelompok bahan kimia racun yang mampu membunuh serangga ( <i>insektisida</i> ), tungau ( <i>akarisida</i> ), nematode ( <i>nematisida</i> ), jamur ( <i>fungisida</i> ), ( <i>nematisida</i> ), jamur ( <i>fungisida</i> ), mamalia pengerat ( <i>rodentisida</i> ), dan tumbuhan pengganggu ( <i>herbisida</i> ).
<b>Pestisida Nabati</b>	: Pestisida yang bahan aktifnya bersumber dari tumbuh-tumbuhan seperti akar, daun, batang, atau buahnya.
<b>Petani</b>	: Petani yang dimaksud adalah petani perempuan dan laki-laki.
<b>pH Meter</b>	: Alat pengukur derajat tingkat keasaman tanah.

<b>pH Tanah</b>	: Derajat keasaman tanah yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasahan tanah; didefinisikan sebagai kologaritma aktivitas ion hidrogen (H <sup>+</sup> ) yang terlarut.
<b>PHT</b>	: Pengendalian Hama Terpadu; suatu konsep di mana pengendalian OPT dilakukan dengan menerapkan semua cara pengendalian seperti secara hukum (perundang-undangan/peraturan), fisik, mekanik, cara bercocok tanam (kultur teknis), dan kimia yang kompatibel untuk menurunkan dan mempertahankan populasi OPT di bawah batas yang menyebabkan kerusakan ekonomis (ambang ekonomi), untuk menstabilkan produksi pada taraf tinggi, kelestarian lingkungan dan ekonomi.
<b>Plagiotrop</b>	: Cabang tanaman kakao yang tumbuh menyamping.
<b>Pupuk Anorganik</b>	: Jenis pupuk yang dibuat oleh pabrik dengan cara meramu berbagai bahan kimia sehingga memiliki persentase kandungan unsur hara yang tinggi.
<b>Pupuk Majemuk</b>	: Pupuk yang mengandung 2 (dua) atau lebih unsur hara primer (NK, NP, PK, NPK).
<b>Pupuk Organik</b>	: Jenis pupuk yang dibuat dari bahan-bahan organik dan bisa diproduksi sendiri oleh petani.
<b>Pupuk Tunggal</b>	: Pupuk yang mengandung 1 (satu) unsur hara primer seperti <i>Nitrogen</i> (Urea, ZA), <i>Phospat</i> (TSP, SP-36), atau <i>Kalium</i> (KCl).
<b>Preventif</b>	: Upaya pencegahan.
<b>Pulping</b>	: Pemisahan biji kakao dengan daging buahnya.
<b>Rorak</b>	: Lubang berkedalaman sekitar 30 cm yang dibuat di sekitar tanaman dengan tujuan untuk menampung aliran air, bahan organik, dan mengurangi terjadinya erosi.
<b>Rehabilitasi</b>	: Perbaikan kondisi tanaman kakao (pertumbuhan dan produktivitas) melalui teknologi sambung samping dengan menggunakan bahan tanam unggul.
<b>Replanting</b>	: Penanaman ulang.
<b>Resistensi</b>	: Keadaan di mana hama yang semula dapat dikendalikan dengan insektisida dan pestisida tertentu menjadi kebal sehingga populasinya tidak dapat dikendalikan lagi.
<b>Sanitasi</b>	: Pembersihan gulma, sampah, cabang/ranting sakit pada atau di sekitar tanaman yang dapat menjadi sumber penyebaran hama/penyakit.
<b>Sampah Anorganik</b>	: Sampah yang berasal dari bahan anorganik yaitu bahan yang tidak mudah terurai di tanah.
<b>Sampah Organik</b>	: Sampah yang berasal dari bahan organik yaitu bahan yang mudah terurai di tanah.
<b>SE</b>	: <i>Somatic Embryogenesis</i> .

<b>SNI (Standar Nasional Indonesia)</b>	:	Standar yang berlaku secara nasional di Indonesia.
<b>Sortasi</b>	:	Proses pemisahan untuk menentukan kualitas.
<b>Setek</b>	:	Cara perbanyak tanaman secara klonal (vegetatif), menggunakan satu ruas entres dengan sepasang daun yang telah dikupir (dipotong sebagian).
<b>Sumber Air</b>	:	Mata air.
<b>Terasering</b>	:	Metode konservasi pada lahan miring dengan cara membuat teras.
<b>TBM</b>	:	Tanaman Belum Menghasilkan.
<b>TM</b>	:	Tanaman Menghasilkan.
<b>Wiwilan</b>	:	Tunas air yang tumbuh pada batang/cabang tanaman.
<b>Varietas</b>	:	Suatu peringkat taksonomi sekunder di bawah spesies; peringkat sekunder lain di bawah spesies adalah forma.
<b>VSD</b>	:	<i>Vascular Streak Dieback</i> . Penyakit pembuluh kayu pada kakao.
<b>ZPT</b>	:	Zat Pengatur Tumbuh.



# Daftar Isi

Kata Pengantar .....	iii
Latar Belakang .....	v
Petunjuk Penggunaan .....	vii
Ucapan Terima Kasih.....	ix
Daftar Istilah .....	xiii

## I. BUDI DAYA KAKAO

<b>1. Pemilihan Lahan .....</b>	<b>4</b>
1.1. Persyaratan Tumbuh Tanaman Kakao .....	4
a. Iklim .....	4
b. Tanah .....	8
1.2. Kesesuaian Lahan .....	14
<b>2. Persiapan Lahan .....</b>	<b>21</b>
2.1. Pembukaan Lahan .....	21
2.2. Pembersihan Lahan .....	27
2.3. Pembuatan Teras Individu .....	32
2.4. Pembuatan Teras Bangku .....	37
2.5. Pembuatan Teras Guludan .....	42
2.6. Pembuatan Rorak .....	47
2.7. Persiapan Areal Peremajaan .....	51
a. Kriteria Kebun yang Diremajakan .....	51
b. Pembongkaran Pohon Kakao .....	55
<b>3. Penanaman Penaung .....</b>	<b>60</b>
3.1. Penanaman Penaung Sementara dan Penaung Tetap .....	60
3.2. Pengelolaan Penaung Sementara .....	67
3.3. Pengelolaan Penaung Tetap .....	71

<b>4. Diversifikasi Tanaman .....</b>	<b>76</b>
4.1. Tumpang Sari dengan Tanaman Semusim dan Tahunan .....	76
<b>5. Bahan Tanam Unggul .....</b>	<b>81</b>
5.1. Jenis Bahan Tanam Unggul .....	81
a. Hibrida (Generatif) .....	81
b. Klonal (Vegetatif) .....	89
<b>6. Perbenihan .....</b>	<b>109</b>
6.1. Persiapan Perbenihan .....	109
6.2. Perbenihan Secara Generatif .....	118
6.3. Perbenihan Secara Vegetatif (Sambung Pucuk) .....	126
<b>7. Penanaman .....</b>	<b>134</b>
<b>8. Pemupukan .....</b>	<b>140</b>
8.1. Analisa Hara Tanah .....	140
8.2. Gejala Kekurangan Unsur Hara pada Daun .....	149
8.3. Pembuatan Pupuk Kompos dari Limbah Kakao .....	156
8.4. Pembuatan Pupuk Cair Hayati .....	162
8.5. Aplikasi Pupuk Anorganik dan Organik .....	167
<b>9. Pemangkasan .....</b>	<b>174</b>
9.1. Pemangkasan Bentuk Tanaman Kakao .....	174
9.2. Pemangkasan Pemeliharaan .....	179
<b>10. Pengendalian Hama Terpadu .....</b>	<b>184</b>
10.1. Pengelolaan Terpadu Hama Utama Kakao .....	184
a. Teknik Pengendalian Hama Utama Kakao dengan Agens Hayati <i>Beauveria Bassiana</i> .....	184
b. Teknik Pengendalian Hama Utama Kakao (PBK, <i>Helopeltis spp.</i> , dan Ulat Kilan) dengan Pestisida Nabati Mimba ( <i>Azadirachta indica</i> ) .....	190
c. Teknik Pengendalian Hama Utama Kakao ( <i>Helopeltis spp.</i> ) dengan Agens Hayati <i>Metarhizium Anisopliae</i> .....	197
d. Pengelolaan Hama Utama Kakao sesuai Prinsip PHT .....	203
10.2. Pengelolaan Hama Penyakit Utama Kakao .....	208
a. Pengenalan Gejala Serangan Penyakit Utama Kakao .....	208
b. Teknik Pengendalian Penyakit Utama Kakao dengan Pestisida Nabati .....	214
c. Teknik Pengendalian Penyakit Utama Kakao dengan Pestisida Kimia .....	220

10.3. Manajemen Pestisida .....	227
a. Penggunaan Pestisida .....	227
b. Penanganan Pestisida .....	233
c. Pembuatan Pestisida Nabati .....	238
10.4. Sanitasi Gulma Kakao sesuai Prinsip PHT .....	243
<b>11. Rehabilitasi Tanaman .....</b>	<b>250</b>
11.1. Peremajaan .....	250
a. Sambung Samping .....	250
b. Sambung Pucuk pada Tunas Air .....	258
11.2. Tanam Ulang .....	261
<b>II. PANEN DAN PASCA PANEN</b>	
1. Panen Buah Kakao .....	269
2. Sortasi Buah .....	273
3. Pemeraman atau Penyimpanan Buah .....	277
4. Pemecahan Buah .....	281
5. Fermentasi Biji .....	286
6. Pencucian Biji .....	291
7. Pengeringan Biji .....	295
8. Sortasi dan Pengkelasan ( <i>Grading</i> ) Biji Kering .....	301
9. Penyimpanan .....	310
10. Administrasi Keterlacakan Hasil Panen .....	316



A photograph of several cocoa pods hanging from a branch. The pods are reddish-brown and have a bumpy texture. The background is a soft-focus green and brown, suggesting a cocoa plantation. The image is overlaid with a semi-transparent orange-red gradient.

# BAGIAN I

**BUDI DAYA KAKAO YANG BAIK**



# 1 Pemilihan Lahan



Foto: PT. Mars



## 1.1. Persyaratan Tumbuh Tanaman Kakao

**KEGIATAN 1.1.A : IKLIM**

**WAKTU : 4 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	15
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	20
4	Mempelajari data iklim yang berhubungan dengan pertumbuhan tanaman.	40
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	15
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	30
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	15
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	15
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	10
	<b>Jumlah</b>	<b>180</b>

## LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 1.1.A.** : Iklim
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih, peserta mengetahui data iklim setempat untuk digunakan sebagai acuan dalam menentukan kondisi tempat yang cocok untuk budi daya tanaman kakao.
- Waktu** : 4 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Koneksi internet  
2. Pensil, bolpoin, GPS  
3. Ketinggian tempat di kecamatan
- Bahan** : 1. Bahan data curah hujan dan data ketinggian tempat

## LANGKAH KERJA

1

Cari informasi data iklim khususnya data curah hujan di Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) atau di Dinas Perkebunan. Minimal 10 tahun terakhir.

- Hitung rerata jumlah bulan kering dan jumlah bulan basah.
- Hitung ratio rerata jumlah bulan kering dibagi jumlah bulan basah.



2

Hitung curah hujan yang sesuai untuk tanaman kakao yaitu 1500 - 2500mm/tahun.



Foto: Puslitkoka by CSP

## Informasi

Pengaruh iklim dapat mempengaruhi berhasil atau tidaknya dalam berkebun kakao. Dari segi iklim, ada tiga hal yang berpengaruh penting yaitu elevasi/tinggi tempat, temperatur, dan curah hujan.

Iklim merupakan salah satu faktor lingkungan yang cukup berpengaruh terhadap pertumbuhan dan keberhasilan budi daya tanaman.

Tanaman kakao dapat tumbuh pada garis lintang 10 derajat LS - 10 derajat LU dan pada ketinggian 0 - 600 mdpl.

Faktor iklim lainnya yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman kakao antara lain suhu udara, curah hujan, kelembaban udara, angin, dan intensitas cahaya.

Bulan kering adalah bulan yang curah hujannya < 60 mm/bulan.

Bulan basah adalah bulan yang curah hujannya > 100 mm/bulan.

### SUMBER PUSTAKA

T. Wahyudi, T.R Panggabean dan Pujiyanto. 2008. *Panduan Lengkap Kakao*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.

## LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH

**JUDUL KEGIATAN:**  
**MELAKUKAN PENCATATAN**  
**SYARAT TUMBUH KAKAO**

**MANUAL** : IKLIM  
**NO** : ....

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Mendapatkan informasi data iklim baik dari Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) atau di Dinas Perkebunan.				
2	Menghitung rerata bulan kering dan bulan basah.				
<b>NAMA PESERTA</b> : .....					
<b>NILAI</b> :				<b>TANGGAL</b> : .....	
A = TERAMPIL					
B = CUKUP TERAMPIL					
C = KURANG TERAMPIL					
				<b>PELATIH</b> : .....	

Foto: PT. Mars



## 1.1. Persyaratan Tumbuh Tanaman Kakao

**KEGIATAN 1.1.B : TANAH**

**WAKTU : 4 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	15
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	20
4	Menjelaskan langkah kerja mengukur jeluk mempan tanah (kedalaman efektif) dan pH tanah.	40
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	15
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	30
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	15
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	15
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	10
	<b>Jumlah</b>	<b>180</b>

## LEMBAR BERLATIH PESERTA

<b>Kegiatan 1.1.B.</b>	: Tanah
<b>Tujuan</b>	: Setelah berlatih peserta mampu mengidentifikasi kelas tanah yang akan dijadikan calon lokasi penanaman kakao.
<b>Waktu</b>	: 4 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
<b>Alat</b>	: 1. pH indikator/kertas lakmus 2. pH meter 3. Akuades 4. Sendok teh/pengaduk 5. Cangkul/sekop 6. Gelas air
<b>Bahan</b>	: 1. Sampel tanah

## 1.1.B.1 : Mengukur pH Tanah dengan pH Indikator

## LANGKAH KERJA

1	Siapkan alat dan bahan yang digunakan.	
2	Buat profil tanah untuk mengukur kedalaman efektif perakaran tanaman.	

3

Ambil sampel tanah untuk mengetahui tekstur tanah.



### 1.1.B.2 : Mengukur pH Tanah

#### LANGKAH KERJA

#### Menggunakan pH meter

1

Ambil pH meter.



2

Bersihkan atau lap ujung pH meter.



3

Tancapkan ujung pH meter.



4	Lihat dan catat angka yang tertera dalam pH meter.	
<b>Menggunakan kertas pH Indikator/kertas lakmus</b>		
1	Ambil tanah kurang lebih 10 gr dan 50 ml akuades lalu masukkan dalam gelas.	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: Puslittkoka by CSP</p>
2	Aduk-aduk sampai homogen.	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: Puslittkoka by CSP</p>
3	Biarkan beberapa menit hingga campuran air dan tanah memisah (tanahnya mengendap).	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: Puslittkoka by CSP</p>
4	Setelah airnya terlihat agak jernih, masukkan ujung kertas pH indikator ke dalam campuran tadi sekitar 1 menit tetapi tidak boleh menyentuh endapan tanah.	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: Puslittkoka by CSP</p>

5	Tunggu beberapa saat sampai pH indikator berubah warnanya.	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>
6	Setelah warnanya stabil, cocokan warna yang diperoleh pada pH indikator dengan bagan warna petunjuknya.	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>
7	Tentukan klasifikasi tanah yang cocok untuk tanaman kakao.	

## Informasi

Tanaman kakao memerlukan kondisi tanah yang subur, berlempung dengan struktur tanah lapisan atas remah. Kedalaman tanah efektif > 150 cm, dengan drainase yang memadai. Nilai pH tanah yang optimal berkisar 5,7 - 6,5. Sifat kimia tanah (terutama pada lapisan 0 - 30 cm) memiliki kadar bahan organik lebih dari 3,5% (kadar C > 2%) atau nisbah C/N antara 10 - 15. Kadar unsur hara N, P, K, Ca, dan Mg cukup sampai tinggi. Jika pH < 5,5 perlu ditingkatkan dengan menggunakan bahan organik dan dolomit/kapur, dan jika di atas pH 7,0 maka direkomendasikan untuk menambahkan belerang dengan dosis 250 gr/lubang tanam.

### SUMBER PUSTAKA

Cocoa Sustainability Partnership. 2016. *Prinsip Utama Praktik-Praktik Pertanian Baik Kakao*. Cocoa Sustainability Partnership. Makassar.

Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2014. *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 48/Permentan/OT.140/4/2014 tentang Pedoman Teknis Budi daya Kakao yang Baik (Good Agriculture Practices/GAP on Cocoa)*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :**  
**MELAKUKAN PENGUKURAN**  
**PH TANAH UNTUK TANAMAN**  
**KAKAO SECARA SEDERHANA**

**MANUAL : TANAH**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Melakukan pengambilan sampel tanah.				
2	Cara mengukur pH tanah yang baik dan benar.				
<b>NAMA PESERTA :</b> .....					
<b>NILAI :</b> A = TERAMPIL B = CUKUP TERAMPIL C = KURANG TERAMPIL				TANGGAL : .....	
				PELATIH : .....	

Foto: PT. Mars



## 1.2. Kesesuaian Lahan Kakao

**KEGIATAN 1.2. : MENENTUKAN KESESUAIAN LAHAN KAKAO**

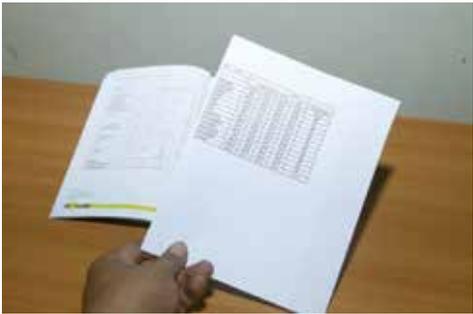
**WAKTU : 4 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	15
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi .	15
4	Menjelaskan langkah kerja menentukan kesesuaian lahan yang cocok untuk tanaman kakao.	20
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	60
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	20
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	15
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>180</b>

LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 1.2.** : Menentukan Kesesuaian Lahan Kakao
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih, peserta dapat menentukan kesesuaian lahan yang cocok untuk tanaman kakao.
- Waktu** : 4 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. GPS/Altimeter  
2. Klinometer  
3. Ondol-ondol  
4. Pensil/spidol
- Bahan** : 1. Buku catatan  
2. Format Isian Kesesuaian Lahan

LANGKAH KERJA

<p>1</p>	<p>Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.</p>	
<p>2</p>	<p>Siapkan data kesesuaian lahan, iklim, pH tanah, data ketinggian lahan dan data kemiringan lahan yang bersumber dari Dinas Perkebunan.</p>	 <p>Foto: Pusitkoka by CSP</p>
<p>3</p>	<p>Gunakan alat GPS untuk mengetahui ketinggian tempat.</p>	 <p>Foto: Pusitkoka by CSP</p>

4	Gunakan Klinometer, atau ondol-ondol, untuk menentukan kemiringan lahan.	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: Puslitkoka by CSP</p>
5	Cocokkan data sesuai data menurut Permentan No. 48/permentan/OT.140 tentang Pedoman Teknis Budi Daya Kakao yang Baik.	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: Puslitkoka by CSP</p>
6	Tulis hasil data yang diperoleh dan simpulkan.	

## Informasi

Kelas kesesuaian lahan pada suatu wilayah ditentukan berdasarkan kepada tipe penggunaan lahan, yaitu:

### **Kelas S1: Sangat Sesuai (*Highly Suitable*)**

Lahan dengan klasifikasi ini tidak mempunyai pembatas yang serius untuk menerapkan pengelolaan yang dibutuhkan atau hanya mempunyai pembatas yang tidak berarti dan tidak berpengaruh nyata terhadap produktivitas lahan serta tidak akan meningkatkan keperluan masukan yang telah biasa diberikan.

### **Kelas S2: Sesuai (*Moderately Suitable*)**

Lahan mempunyai pembatas-pembatas yang agak serius untuk mempertahankan tingkat pengelolaan yang harus diterapkan. Faktor pembatas yang ada akan mengurangi produktivitas lahan serta mengurangi tingkat keuntungan dan meningkatkan masukan yang diperlukan.

### **Kelas S3: Sesuai Marginal (*Marginally Suitable*)**

Lahan mempunyai pembatas-pembatas serius untuk mempertahankan tingkat pengelolaan yang harus diterapkan. Tingkat masukan yang diperlukan melebihi kebutuhan yang diperlukan oleh lahan yang mempunyai tingkat kesesuaian S2, meskipun masih dalam batas-batas kebutuhan yang normal.

**Kelas N: Tidak Sesuai (*Not Suitable*)**

Lahan dengan faktor pembatas yang permanen, sehingga mencegah segala kemungkinan pengembangan lahan untuk penggunaan tertentu. Faktor pembatas ini tidak dapat dikoreksi dengan tingkat masukan yang normal.

**Tabel 1. Kriteria teknis kesesuaian lahan untuk kakao.**

No	Tolak Ukur	Kelas Kesesuaian			N
		S1	S2	S3	
1	<b>Iklm</b>				
	- Curah hujan tahunan (mm)	1.500 - 2.000	1.250 - 1.500	1.100 - 1.250	< 1.000
			2.500 - 3.000	3.000 - 4.000	
	- Lama bulan kering	0 - 1	1 - 3	3 - 5	> 5
2	<b>Elevasi (mdpl)</b>				
	- Kakao mulia	0 - 600	600 - 700	700 - 800	> 800
	- Kakao lindak	0 - 300	300 - 450	450 - 600	> 600
3	<b>Kemiringan Lahan (%)</b>	0 - 8	8 - 15	15 - 45	> 45
4	<b>Sifat Fisik Tanah</b>				
	- Kedalaman efektif (cm)	> 150	100 - 150	60 - 100	< 60
	- Tekstur	Sedang	Agak Ringan	Berat	Sangat Ringan
			Agak Berat		Sangat Berat
	- % batu-batuan	0	0 - 3	3 - 15	> 15
5	<b>Drainase</b>	Baik	Agak Baik	Agak Buruk	Sangat Buruk
				Agak Berlebihan	

6	<b>Ketersediaan Hara</b>				
	- pH	6,0 - 7,0	5,0 - 6,0	4,0 - 5,0	< 4
			7,0 - 7,5	7,5 - 8,0	> 8
	- C-Organik (%)	2- 5	1 - 2	4 - 4,5	< 0,5
	- KPK (%)	> 15	10 - 15	5 - 10	< 5
	- N	Sedang - Sangat Tinggi	Rendah	Sangat Rendah	-
	- P	Sedang - Sangat Tinggi	Rendah	Sangat Rendah	-
	- K	Sedang - Sangat Tinggi	Rendah	Sangat Rendah	-
7	<b>Toksitas</b>				
	- Salinitas (mm hos/cm)	< 1	1 - 3	3 - 6	> 6
	- Kejenuhan Al (%)	< 5	5 - 20	20 - 60	> 60

Klinometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur ketinggian, sudut vertikal dan lereng dengan cepat dan mudah. Dalam alat ini ada roda yang berputar bebas dan mempunyai dua skala yang berbeda. Skala pada sebelah kanan menunjukkan satuan pengukuran sudut vertikal sedangkan sebelah kiri mencantumkan satuan sudut derajat.

Sudut di atas bidang horizontal di beri tanda plus (+), sedang sudut di bawah bidang tersebut diberi tanda min (-). Pemberian tanda ini merupakan hal penting yang sering dilupakan oleh para pengukur pemula. Satuan sudut vertikal dalam persen menggambarkan perbandingan antara jarak vertikal (beda tinggi) dengan jarak datar dalam persen.

Contoh kemiringan 24% berarti perbandingan antar jarak vertikal dengan jarak datar 0,24. Kalau jarak datar diketahui 100 m, maka beda tingginya 24 m. Sebagaimana derajat, kemiringan semakin besar persen kemiringan suatu lereng maka semakin curam lerengnya.

#### SUMBER PUSTAKA

Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2014. *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 48/Permentan/OT.140/4/2014 tentang Pedoman Teknis Budi Daya Kakao yang Baik (Good Agriculture Practices/GAP on Cocoa)*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta

Misnawi; Susilo, Agung Wahyu; Baon, B.J; Prawoto, A.A. & Sulistyowati. 2015. *Pedoman Teknis Budi Daya Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :  
MENENTUKAN KESESUAIAN  
LAHAN TANAMAN KAKAO**

**MANUAL : KESESUAIAN LAHAN  
NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Menyiapkan alat dan bahan.				
2	Menyiapkan data iklim, kesesuaian lahan, dan data kemiringan lahan.				
3	Menggunakan GPS.				
4	Menggunakan Klinometer.				
5	Mencatat dan mencocokkan data.				

**NAMA PESERTA :** .....

**NILAI :**

A = TERAMPIL

B = CUKUP TERAMPIL

C = KURANG TERAMPIL

**TANGGAL :** .....

**PELATIH :** .....

# 2

## Persiapan Lahan





## 2.1. PEMBUKAAN LAHAN

**KEGIATAN 2.1. : PEMBUKAAN LAHAN TANAMAN KAKAO**

**WAKTU : 4 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	10
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan langkah kerja tentang pembukaan lahan tanaman kakao.	25
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	60
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	30
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>180</b>

LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 2.1.** : Pembukaan Lahan Tanaman Kakao
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih, peserta dapat melaksanakan pembukaan lahan yang cocok bagi tanaman kakao.
- Waktu** : 4 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Cangkul  
2. Golok/Parang  
3. Sabit  
4. *Chainsaw*
- Bahan** : 1. Lahan calon tanaman kakao  
2. Bahan Bakar Mesin

LANGKAH KERJA

1	Siapkan alat dan bahan yang digunakan untuk pembukaan lahan.	
2	Pilih areal dengan status dan kepemilikan yang jelas.	
3	Bongkar pohon-pohon yang tidak berguna.	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: Pusitkoka by CSP</p>

<p>4</p>	<p>Bersihkan tanaman perdu dan bersihkan gulma.</p>	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>
<p>5</p>	<p>Kumpulkan dan tumpuk sisa-sisa semak didalam barisan dengan model lorong 4 - 5 meter.</p>	
<p>6</p>	<p>Pasang ajir untuk penangung di dalam lorong, jarak antar ajir 3 x 3 meter atau 4 x 5 meter tergantung pada iklimnya.</p>	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>
<p>7</p>	<p>Pasang ajir lubang tanam kakao dengan jarak 3 x 3 meter atau 3,5 x 3,5 meter.</p>	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>
<p>8</p>	<p>Buat lubang tanam dengan ukuran 60 x 60 x 60 cm, tanah bagian atas diletakkan sebelah kiri atas dan tanah bagian bawah diletakkan sebelah kanan dan dibiarkan terbuka selama 1 - 2 minggu.</p>	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>

## Informasi

Pembukaan lahan bertujuan untuk membersihkan lahan dari seluruh bagian tanaman yang telah ada sebelumnya. Biasanya dilakukan dengan cara memotong, menebang, dan mendongkel seluruh bagian tanaman. Kumpulkan seluruh bagian tanaman yang dimusnahkan itu pada suatu tempat dan hindari pembakaran karena dapat menghilangkan humus tanah. Kemudian dilanjutkan dengan pembersihan kotoran dan bagian-bagian tanaman di permukaan tanah.

### 1. Pembukaan Lahan Selektif

#### a. Pembukaan Lahan Aneka Tanaman

- 1) Sebelum lahan dibuka, harus dilakukan survei untuk mengetahui tingkat kesesuaiannya. Lahan yang hanya memenuhi kelas S1, S2 atau S3, yang diusahakan untuk budi daya kakao.
- 2) Pemberian tanda sebagian tanaman yang dipilih sebagai penaung kakao. Dipilih jenis yang bernilai ekonomis tinggi, tajuknya mudah diatur (tahan dipangkas), dan lebih baik meneruskan cahaya.
- 3) Memotong dan membongkar perdu dan semua tanaman yang tidak terpilih beserta perakarannya.
- 4) Pembukaan lahan dilakukan secara mekanis atau manual tanpa membakar atau secara kimiawi.
- 5) Pembersihan lahan, kayu-kayu ditumpuk di satu tempat di pinggir kebun.
- 6) Pembuatan jalan-jalan produksi (jalan setapak) dan saluran drainase.
- 7) Pembuatan teras-teras pada lahan yang memiliki kemiringan lebih dari 8%.

### 2. Pembukaan Lahan Secara Total

#### a. Hutan Sekunder Bekas Peladang Berpindah

- 1) Dipilih areal dengan kepemilikan yang jelas.
- 2) Sebelum lahan dibuka, harus dilakukan survei untuk mengetahui tingkat kesesuaiannya. Hanya lahan yang memenuhi kelas S1, S2 atau S3 yang diusahakan untuk budi daya kakao.
- 3) Pemotongan pohon-pohon, perdu dan pembersihan gulma.
- 4) Pembersihan lahan, kayu ditumpuk di pinggir kebun.
- 5) Pencetakan kebun secara hektaran.
- 6) Pembuatan jalan kebun, jembatan dan saluran drainase.
- 7) Pembuatan teras-teras pada lahan dengan kemiringan > 15%.
- 8) Mengajir dan tanam tanaman penaung tetap, jarak tanam 3 x 3 meter atau 4 x 5 meter.
- 9) Digunakan tanaman penaung tetap misalnya gamal, lamtoro atau dadap.
- 10) Ajir lubang tanam kakao, pembuatan lubang tanam, tutup lubang seperti telah terurai di atas.

- 11) Selama persiapan lahan tersebut, areal kosong dapat ditanami tanaman semusim, misalnya jagung dan kacang-kacangan. Jenisnya disesuaikan dengan peluang pasar, kebutuhan petani, dan iklim mikro yang ada.

#### **b. Areal Semak Belukar**

- 1) Pada prinsipnya sama dengan persiapan lahan dari hutan sekunder.
- 2) Sisa-sisa semak dapat ditumpuk dalam barisan-barisan di dalam kebun (model lorong/*alley system*). Lebar lorong yang bersih dari tumpukan semak 1 meter dan jarak antar lorong 4 meter.
- 3) Ajir penabung di dalam lorong, jarak antar ajir 4 meter.
- 4) Tanam setek gamal sebagai tanaman penabung kakao.
- 5) Ajir lubang tanam kakao di dalam lorong, jarak 2 meter.
- 6) Pembuatan lubang tanam kakao, ukuran 50 x 50 x 50 cm. Lubang tanam dibuat 6 bulan sebelum tanam kakao.
- 7) Lubang tanam diisi dengan hasil tebasan gulma.
- 8) Tutup lubang tanam 3 bulan sebelum tanam benih kakao.
- 9) Selama persiapan lahan tersebut, areal kosong dapat ditanami tanaman semusim, misalnya jagung dan kacang-kacangan. Jenisnya disesuaikan dengan peluang pasar, kebutuhan petani, dan iklim mikro yang ada.

#### **SUMBER PUSTAKA**

- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2014. ***Peraturan Menteri Pertanian Nomor 48/Permentan/OT.140/4/2014 tentang Pedoman Teknis Budi daya Kakao yang Baik (Good Agriculture Practices/GAP on Cocoa)***. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- Misnawi; Susilo, Agung Wahyu; Baon, B.J; Prawoto, A.A. & Sulistyowati. 2015. ***Pedoman Teknis Budi daya Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)***. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.

LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH

JUDUL KEGIATAN :  
PEMBUKAAN LAHAN TANAMAN  
KAKAO

MANUAL : PEMBUKAAN LAHAN  
NO : ....

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Memberi ajir tanaman penayang.				
2	Memotong perdu tanaman yang tidak dipilih.				
3	Membersihkan kayu dan yang menumpuk di pinggir lahan.				
4	Membuat lubang tanam.				
5	Menutup lubang tanam.				
6	Menanam tanaman semusim pada lahan kosong.				

NAMA PESERTA : .....

NILAI :

A = TERAMPIL

B = CUKUP TERAMPIL

C = KURANG TERAMPIL

TANGGAL : .....

PELATIH : .....



## 2.2. PEMBERSIHAN LAHAN

**KEGIATAN 2.2. : PEMBERSIHAN LAHAN**

**WAKTU : 4 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	Waktu (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	10
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan cara-cara pembersihan lahan.	25
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	60
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	30
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>180</b>

LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 2.2.** : Pembersihan Lahan
- Tujuan** : Setelah berlatih peserta dapat membersihkan lahan.
- Waktu** : 4 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Cangkul  
2. Golok/Parang  
3. Linggis  
4. Sarung tangan  
5. Mesin pemotong rumput
- Bahan** : 1. Lahan calon tanaman kakao  
2. Bahan Bakar Mesin

LANGKAH KERJA

<p>1</p>	<p>Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.</p>	
<p>2</p>	<p>Rebahkan batang, daun alang-alang, dan semak belukar menggunakan papan, atau potongan kayu.</p>	
<p>3</p>	<p>Lakukan penebasan menggunakan parang atau golok pada semak yang sulit direbahkan.</p>	 <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Foto: Puslitkoka by CSP</p>

4	Biarkan batang atau daun semak belukar yang direbahkan kering dan mati.	
5	Fungsikan daun atau batang semak yang kering dan mati sebagai mulsa.	
6	Lahan bersih dan siap untuk ditanami.	

## Informasi

### Pembersihan lahan dilakukan secara:

#### a. Perebahan:

- 1) Daun dan batang alang-alang yang telah direbahkan akan kering dan mati tanpa merangsang pertumbuhan tunas dan rimpang dan dapat berfungsi sebagai mulsa.
- 2) Perebahan menggunakan papan, atau potongan kayu.
- 3) Setelah alang-alang terkendali, lahan siap untuk penanaman kakao.

#### b. Cara mekanis:

- 1) Dilakukan dengan pengolahan tanah.
- 2) Penebasan dapat mengurangi persaingan alang-alang dengan tanaman pokok tetapi hanya bersifat temporer dan harus sering diulangi minimum sebulan sekali.
- 3) Setelah alang-alang terkendali, lahan siap untuk usaha tani kakao dengan tahapan seperti telah diuraikan di atas.

#### c. Cara kultur teknis:

- 1) Penggunaan tanaman Penutup Tanah *Leguminosa* (PTL). Jenis-jenis PTL yang sesuai meliputi *Centrosema pubescens*, *Pueraria javanica*, *P. triloba*, *C. mucunoides*, *Mucuna*

*sp.*, dan *Stylosanthes guyanensis*.

- 2) Semprot alang-alang dengan herbisida dengan model lorong, lebar lorong 2 meter dan jarak antar lorong 4 meter.
- 3) Apabila alang-alang sudah kering, buat dua alur tanam sedalam 5 cm dan jarak antar alur 70 cm.
- 4) Gunakan PTL sesuai rekomendasi untuk daerah setempat, kebutuhan benih 2 kg/ha.
- 5) Benih dicampur pupuk SP-36 sebanyak 24 kg/ha kemudian ditaburkan di dalam alur.
- 6) Tutup alur dengan tanah setebal 1 cm.
- 7) Alang-alang akan mati setelah tertutup oleh tajuk PTL.

**d. Pengendalian secara terpadu dengan pengolahan tanah minimum dan penggunaan herbisida:**

- 1) Alang-alang yang sedang tumbuh aktif disemprot dengan herbisida sistemik.
- 2) Alang-alang yang sudah mati dan kering direbahkan.
- 3) Tanam tanaman semusim dengan cara tugal sebagai *precropping*.
- 4) Bersamaan dengan itu lahan siap ditanami penangung dan tanaman kakao, dengan tahap-tahap seperti telah diuraikan di atas.

**SUMBER PUSTAKA**

Misnawi ; Susilo, Agung Wahyu; Baon, BJ; Prawoto, A.A. & Sulistyowati. 2015. ***Pedoman Teknis Budi daya Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)***. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.

## LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH

**JUDUL KEGIATAN :  
PEMBERSIHAN LAHAN**

**MANUAL : PEMBERSIHAN LAHAN**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Melakukan pembersihan lahan secara manual.				
2	Melakukan pembersihan lahan secara mekanis dan kultur mekanis.				
NAMA PESERTA : .....					
NILAI : A = TERAMPIL B = CUKUP TERAMPIL C = KURANG TERAMPIL				TANGGAL : .....	
				PELATIH : .....	



## 2.3. PEMBUATAN TERAS INDIVIDU

**KEGIATAN 2.3. : PEMBUATAN TERAS INDIVIDU**

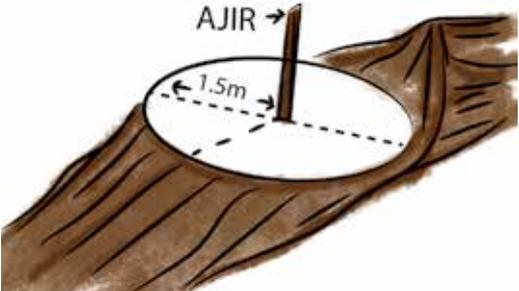
**WAKTU : 3,5 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (MENIT)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	5
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan langkah kerja tentang pengertian teras individu, manfaat teras individu dan cara membuat teras individu.	20
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	60
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	20
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	5
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	5
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>165</b>

## LEMBAR BERLATIH PESERTA

<b>Kegiatan 2.3.</b>	: Pembuatan Teras Individu
<b>Tujuan</b>	: Setelah berlatih peserta terampil dalam membuat teras individu untuk tanaman kakao dengan baik dan benar.
<b>Waktu</b>	: 3,5 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
<b>Alat</b>	: 1. Cangkul 2. Meteran 3. Gancu
<b>Bahan</b>	: Lahan calon tanaman kakao

## LANGKAH KERJA

1	Siapkan alat dan bahan yang digunakan.	
2	Ukur kemiringan lahan dan menentukan persentase kemiringan lahan dengan menggunakan klinometer.	
3	Meratakan bidang teras pada titik-titik tempat penanaman dengan luas sama atau lebih kecil proyeksi tajuk tanaman.	

<p>4</p>	<p>Tentukan titik-titik jarak tanam yang digunakan untuk lubang tanam kakao dan pasang air.</p>	
<p>5</p>	<p>Buat lubang tanam dibagian tengah teras dengan ukuran 60 x 60 x 60 cm atau 75 x 75 cm. Lubang tanam dibuat 3 - 6 bulan.</p>	
<p>6</p>	<p>Tanami areal kosong di antara barisan tanaman dengan rumput atau penutup tanah.</p>	

## Informasi

Teras individu adalah teras yang dibuat secara terpisah-pisah, satu teras untuk satu pohon (tanaman tahunan). Teras ini berfungsi untuk mengurangi erosi dan meningkatkan ketersediaan air tanah bagi tanaman tahunan (pohon-pohonan). Cocok untuk tanah dengan lereng 15 - 60% atau lebih curam, asalkan tanahnya cukup dalam. Jajaran teras individu tidak perlu searah garis kontur, tetapi menurut arah yang paling cocok untuk penanaman tanaman (misalnya arah timur-barat untuk mendapatkan cahaya matahari maksimal).

### Persyaratan Teras Individu

Apabila teras individu dibuat sebelum penanaman tanaman tahunan, tentukan titik-titik tempat lubang tanam sesuai jarak tanam yang diinginkan (arah timur-barat untuk mendapatkan cahaya matahari maksimal). Gunakan patok/ajir bambu atau kayu untuk menandai titik-titik tersebut. Apabila teras individu dibuat sesudah penanaman tanaman tahunan, setiap batang tanaman dapat dianggap sebagai patok.

**Fungsi Teras**

Teras berfungsi untuk mengurangi panjang lereng dan menahan air, sehingga mengurangi kecepatan dan jumlah air permukaan dan memungkinkan penyerapan air oleh tanah sehingga erosi berkurang.

Teras individu dibuat pada lahan dengan kemiringan lereng antara 30 - 50% yang direncanakan untuk areal penanaman kakao di daerah yang curah hujannya terbatas dan penutup tanahnya cukup baik.

Teras dibuat berdiri sendiri untuk setiap tanaman (pohon) sebagai tempat pembuatan lubang tanam. Ukuran teras individu sesuai kebutuhan komoditas tanaman.

**SUMBER PUSTAKA**

Anonimous. *Teknologi Pengolahan Lahan: Teknik Konservasi Tanah Secara Mekanik*. Balai Penelitian Tanah. Departemen Pertanian. Jakarta.

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :**  
**PEMBUATAN TERAS INDIVIDU**

**MANUAL : PEMBUATAN TERAS INDIVIDU**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Menentukan teras individu berdasarkan kemiringan lahan.				
2	Meratakan bidang teras pada titik-titik tempat penanaman.				
3	Menentukan titik-titik jarak tanam berdasarkan kemiringan tanah.				
4	Membuat lubang tanam pada bidang teras.				
5	Menanam rumput diantara barisan tanaman kakao.				

**NAMA PESERTA :** .....

**NILAI :**

A = TERAMPIL

B = CUKUP TERAMPIL

C = KURANG TERAMPIL

**TANGGAL :** .....

**PELATIH :** .....



## 2.4. PEMBUATAN TERAS BANGKU

**KEGIATAN 2.4. : PEMBUATAN TERAS BANGKU**

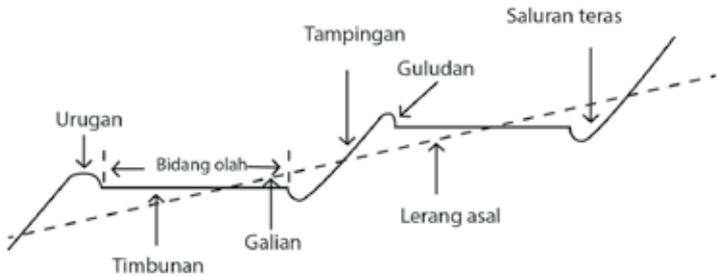
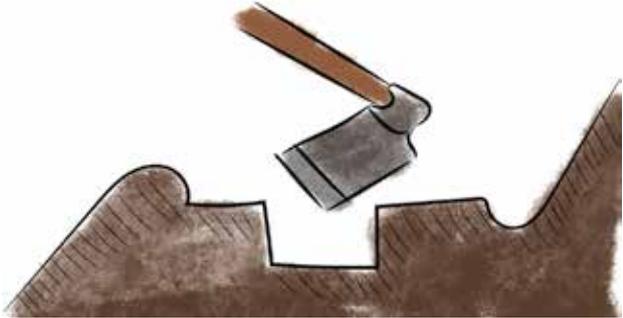
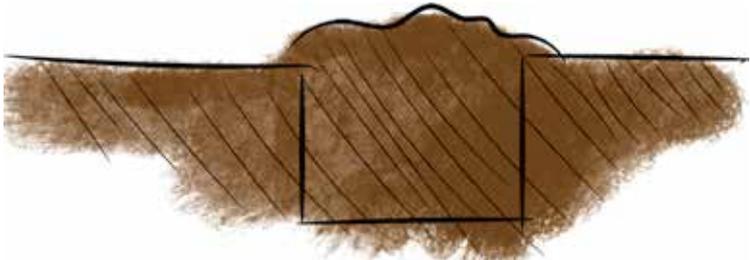
**WAKTU : 3 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	10
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan langkah kerja pengertian teras bangku, manfaat teras bangku dan cara membuat teras bangku.	15
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	35
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	20
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>135</b>

- Kegiatan 2.4.** : Pembuatan Teras Bangku
- Tujuan** : Setelah berlatih peserta terampil membuat teras bangku untuk tanaman kakao dengan baik dan benar.
- Waktu** : 3 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Cangkul  
2. Meteran  
3. Gancu
- Bahan** : Lahan calon tanaman kakao

LANGKAH KERJA

1	Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Bersihkan lahan dari semak belukar dan lakukan pengukuran untuk menentukan lokasi teras bangku yang mempunyai ketinggian yang sama.	
3	Gali tanah bagian atas dan timbun ke bagian bawah lereng sehingga terbentuk olahlan baru.	
4	Buat tampungan teras berbentuk miring membentuk sudut $63^{\circ}$ .	

<p>5</p>	<p>Buat bidang tempat penanaman dengan kemiringan 0 - 3% mengarah ke saluran teras.</p>	
<p>6</p>	<p>Buat saluran teras dengan ukuran lebar 15 - 25 cm, dalam 20 - 25 cm, saluran pengelak, saluran pembuangan air, serta terjunan.</p>	
<p>7</p>	<p>Buat gundukan setinggi 15 cm dan lebar 10 cm.</p>	
<p>8</p>	<p>Buat lubang tanam pada bidang olah untuk tanaman sesuai dengan jarak tanam yang ditentukan.</p>	
<p>9</p>	<p>Tutup lubang tanam dengan campuran tanah dan pupuk kandang pada lubang tanam.</p>	

## Informasi

Teras bangku berguna untuk menurunkan laju aliran permukaan dan menahan erosi. Teras bangku dibuat dengan jalan memotong lereng dan meratakan tanah di bidang olah sehingga terjadi suatu deretan berbentuk tangga.

### Persyaratan Teras Bangku:

1. Kemiringan lahan 10 - 40% (di tingkat petani ditemukan teras bangku pada lahan yang jauh lebih curam, sampai 100%).
2. Solum tanah > 60 cm. Tanah stabil, tidak mudah longsor.
3. Tanah tidak mengandung unsur beracun seperti aluminium dan besi dengan konsentrasi tinggi. Tanah Podsolik Merah Kuning (PMK; sekarang disebut dengan *Oxisols* atau *Ultisols* dan sebagian *Inceptisols*) biasanya mengandung aluminium tinggi. Pada tanah yang tersebut pembuatan teras bangku dapat menyebabkan tersingkapnya lapisan tanah yang tinggi kandungan aluminiumnya sehingga meracuni tanaman.
4. Ketersediaan tenaga kerja cukup untuk pembuatan dan pemeliharaan teras.

### Pemeliharaan Teras Bangku:

1. Keluarkan sedimen dari dalam saluran dan dari lorong secara berkala, terutama pada musim hujan.
2. Sulam tanaman tampingan dan bibir teras yang mati.
3. Pangkas rumput yang tumbuh pada saluran, tampingan dan bibir teras.

### Keuntungan Teras Bangku:

1. Bidang olah teras yang datar lebih mudah ditanami dari pada lahan asli yang berlereng curam.
2. Kalau bangunan teras cukup baik akan sangat efektif dalam mengurangi erosi dan aliran permukaan.
3. Meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah.

### Masalah Teras Bangku:

1. Memerlukan banyak tenaga kerja untuk pembuatannya.
2. Pada bidang olah teras sering tersingkap lapisan bawah tanah (*subsoil*) yang umumnya kurang subur terutama pada tahun-tahun pertama sesudah pembuatan teras.

### SUMBER PUSTAKA

Anonimous. *Teknologi Pengolahan Lahan: Teknik Konservasi Tanah Secara Mekanik. Balai Penelitian Tanah*. Departemen Pertanian. Jakarta.

## LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH

**JUDUL KEGIATAN :**  
**PEMBUATAN TERAS BANGKU**

**MANUAL : PEMBUATAN TERAS BANGKU**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Menentukan lokasi titik kontur.				
2	Membuat tampingan.				
3	Membuat saluran teras.				
4	Menentukan tempat lubang tanam.				
<b>NAMA PESERTA :</b> .....					
<b>NILAI :</b> A = TERAMPIL B = CUKUP TERAMPIL C = KURANG TERAMPIL				<b>TANGGAL :</b> .....	
				<b>PELATIH :</b> .....	



## 2.5. PEMBUATAN TERAS GULUDAN

**KEGIATAN 2.5. : PEMBUATAN TERAS GULUDAN**

**WAKTU : 3 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	10
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan langkah kerja pengertian teras guludan, manfaat teras guludan, dan cara membuat teras guludan.	15
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	35
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	20
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>135</b>

## LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 2.5.** : Pembuatan Teras Guludan
- Tujuan** : Setelah berlatih peserta terampil membuat teras guludan untuk tanaman kakao dengan baik dan benar.
- Waktu** : 3 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Cangkul  
2. Meteran  
3. Gancu
- Bahan** : Lahan calon tanaman kakao

## LANGKAH KERJA

1	Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Buat guludan mulai dari lereng atas dan berlanjut ke bawah.	
3	Buat teras guludan dan saluran airnya membentuk sudut <math>< 1\%</math> dengan garis kontur menuju ke arah saluran pembuangan air.	

<p>4</p>	<p>Gali saluran air dan tanah bekas galian ditimbun kebawah lereng dan dijadikan sebagai guludan.</p>	
<p>5</p>	<p>Menanami guludan dengan rumput penguat seperti <i>Paspalum notatum</i>, <i>Brachiaria brizanta</i>, <i>Brachiaria decumbens</i>, atau <i>Vetiveria zizanioides</i>, agar guludan tidak mudah rusak.</p>	
<p>6</p>	<p>Buat lubang tanam dengan ukuran 60 x 60 x 60 cm dan menutup lubang tanam dengan tanah yang sudah dicampur pupuk kandang.</p>	

## Informasi

Teras gulud adalah barisan guludan yang dilengkapi dengan rumput penguat gulud dan saluran air pada bagian lereng atasnya. Teras gulud berfungsi untuk menahan laju aliran permukaan dan meningkatkan penyerapan air ke dalam tanah. Saluran air ini berfungsi untuk mengalirkan air aliran permukaan dari bidang olah ke saluran pembuangan air.

### Persyaratan Teras Gulud

- 1) Teras gulud cocok untuk kemiringan lahan antara 10 - 30%.
- 2) Teras gulud dapat dibuat pada tanah-tanah agak dangkal (> 20 cm).
- 3) Tanah mempunyai kecepatan infiltrasi/permeabilitas tinggi.

### Manfaat Teras Gulud

- 1) Biaya pembuatan lebih mudah dan lebih murah dibandingkan dengan teras bangku.
- 2) Cukup efektif mengurangi erosi.

**SUMBER PUSTAKA**

Anonymous. *Teknologi Pengolahan Lahan: Teknik Konservasi Tanah Secara Mekanik*.  
Balai Penelitian Tanah. Departemen Pertanian. Jakarta.

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :**  
**PEMBUATAN TERAS GULUDAN**

**MANUAL : PEMBUATAN TERAS GULUDAN**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Menentukan lokasi titik kontur.				
2	Membuat saluran dan guludan dengan kemiringan < 1%.				
3	Menentukan tempat lubang tanam.				

**NAMA PESERTA :**.....

**NILAI :**

A = TERAMPIL

B = CUKUP TERAMPIL

C = KURANG TERAMPIL

**TANGGAL :**.....

**PELATIH :**.....

Foto: Swisscontact



## 2.6. PEMBUATAN RORAK

**KEGIATAN 2.6. : PEMBUATAN RORAK**

**WAKTU : 3 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	10
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan langkah kerja pengertian rorak, manfaat rorak, dan cara pembuatan rorak.	15
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	35
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	20
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>135</b>

- Kegiatan 2.6.** : Pembuatan Rorak
- Tujuan** : Setelah berlatih peserta terampil dalam membuat rorak dengan baik dan benar.
- Waktu** : 3 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Cangkul  
2. Meteran  
3. Gancu  
4. Laborta (Mesin Pembuat Rorak)
- Bahan** : Lahan calon tanaman kakao

LANGKAH KERJA

<p>1</p>	<p>Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.</p>	
<p>2</p>	<p>Bersihkan lahan dari semak belukar pada lokasi rorak.</p>	
<p>3</p>	<p>Lakukan pengukuran untuk menentukan lokasi rorak.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: Puslitkoka by CSP</p>

4	Gali rorak dengan menggunakan cangkul, atau mesin pembuat rorak (Laborta).		
5	Masukkan serasah ke dalam rorak, bila rorak penuh tutup dengan tanah dan buat rorak lagi.		

## Informasi

Rorak adalah lubang yang dibuat di antara tanaman kakao yang mempunyai tujuan untuk membuang hasil pangkasan maupun buah yang terserang hama dan penyakit dan selanjutnya ditutup. Selain untuk membuang hasil pangkasan, rorak mempunyai tujuan untuk menyimpan air hujan yang jatuh ke tanah dan sekaligus tempat pembuatan kompos.

### Manfaat rorak adalah untuk:

1. Mengumpulkan serasah kebun.
2. Penyimpanan air.
3. Penyedia kompos untuk pupuk.

### Ukuran rorak adalah:

- Panjang 1 meter.
- Lebar 0,3 meter.
- Kedalaman rorak 0,3 - 0,5 meter.
- Jarak vertikal antara rorak satu dengan lainnya 10 meter.
- Arah rorak adalah menghadap lereng.

### SUMBER PUSTAKA

Anonimus. *Teknologi Pengolahan Lahan: Teknik Konservasi Tanah Secara Mekanik. Balai Penelitian Tanah*. Departemen Pertanian. Jakarta.

LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH

JUDUL KEGIATAN :  
PEMBUATAN RORAK

MANUAL : PEMBUATAN RORAK  
NO : ....

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Menentukan lokasi rorak berdasarkan kemiringan.				
2	Mengukur panjang rorak sesuai dengan ukuran.				
3	Menggali rorak sesuai dengan ukuran.				
4	Merawat rorak sesuai dengan kebutuhan.				
<b>NAMA PESERTA</b> : .....					
<b>NILAI :</b> A = TERAMPIL B = CUKUP TERAMPIL C = KURANG TERAMPIL				TANGGAL : .....	
				PELATIH : .....	

Foto: PT. Mars



## 2.7. PERSIAPAN AREAL PEREMAJAAN

**KEGIATAN 2.7.A : KRITERIA KEBUN YANG DIREMAJAKAN**

**WAKTU : 3 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	10
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan langkah kerja persiapan areal peremajaan kebun.	15
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	35
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	20
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>135</b>

- Kegiatan 2.7.A.** : Kriteria kebun yang diremajakan
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta mengerti dan mampu memahami tentang kriteria kebun yang akan diremajakan.
- Waktu** : 3 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Alat tulis  
2. Buku tulis
- Bahan** : Data riwayat kebun

LANGKAH KERJA

1	Mencari informasi tentang riwayat kebun dengan cara wawancara dan observasi lahan.	 <p>Foto: Pusitkoka by CSP</p>
2	Memeriksa secara administrasi.	
3	Memeriksa secara fisik kondisi tanaman dengan cara observasi lapangan (ciri-ciri kebun kakao yang akan diremajakan dapat dilihat di INFORMASI).	 <p>Foto: Pusitkoka by CSP</p>

## Informasi

Kebun kakao yang diremajakan yaitu kebun yang memiliki kriteria berikut:

1. Tanamannya sudah tua, umur > 20 tahun.
2. Jumlah tegakan atau populasi < 30% dari jumlah standar 1.000 pohon/ha.
3. Produktivitas tanaman rendah, kurang dari 500 kg/ha/tahun.
4. Terserang berat OPT utama, seperti Hama Penggerek Buah Kakao (PBK), hama penghisap buah/pucuk, penyakit pembuluh kayu (VSD), penyakit busuk buah, kanker batang, dan lain-lain.

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :**  
**KRITERIA KEBUN YANG**  
**DIREMAJAKAN**

**MANUAL : KRITERIA KEBUN YANG**  
**DIREMAJAKAN**

**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Membaca riwayat kebun.				
2	Memeriksa secara administrasi.				
3	Memeriksa secara fisik di lapangan.				
<b>NAMA PESERTA :</b> .....					
<b>NILAI :</b> A = TERAMPIL B = CUKUP TERAMPIL C = KURANG TERAMPIL				TANGGAL : .....	
				PELATIH : .....	

Foto: PT. Mars



## 2.7. PERSIAPAN AREAL PEREMAJAAN

**KEGIATAN 2.7. : PEMBONGKARAN POHON KAKAO**  
**WAKTU : 3 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (MENIT)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	10
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan langkah kerja pembongkaran pohon kakao.	15
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	35
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	20
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>135</b>

- Kegiatan 2.7.B** : Pembongkaran pohon kakao  
**Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta mengerti dan mampu memahami tentang manfaat pembongkaran pohon.  
**Waktu** : 3 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit  
**Alat** : 1. Linggis  
 2. Eskavator  
**Bahan** : Data riwayat kebun

LANGKAH KERJA

1	Periksa administrasi dan riwayat kebun.	
2	Periksa kondisi fisik tanaman di lapangan.	 <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Foto: Puslitkoka by CSP</p>
3	Bongkar pohon kakao yang tidak produktif (produksi <5 00 kg/ha/tahun).	

## Informasi

Kriteria tanaman kakao yang dibongkar adalah:

1. Pembongkaran tanaman kakao di lakukan dengan melihat riwayat administrasi kebun.
2. Produksi buah kakao kurang dari 500 kg/ha/tahun.
3. Populasi di bawah 50%.

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :**  
**PEMBONGKARAN POHON KAKAO**

**MANUAL : PEMBONGKARAN POHON KAKAO**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Pemeriksaan administrasi dan riwayat kebun.				
2	Pemeriksaan fisik di lapangan.				
3	Membongkar pohon kakao yang produksinya di bawah 50% dan populasinya di bawah 50%.				
<b>NAMA PESERTA :</b> .....					
<b>NILAI :</b> A = TERAMPIL B = CUKUP TERAMPIL C = KURANG TERAMPIL				<b>TANGGAL :</b> .....	
				<b>PELATIH :</b> .....	

# 3

## Penanaman Penaung



Foto: Puslitkoka by CSP



## 3.1. PENANAMAN PENAUUNG SEMENTARA DAN TETAP

**KEGIATAN 3.1. : PENANAMAN PENAUUNG SEMENTARA DAN TETAP**  
**WAKTU : 5 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

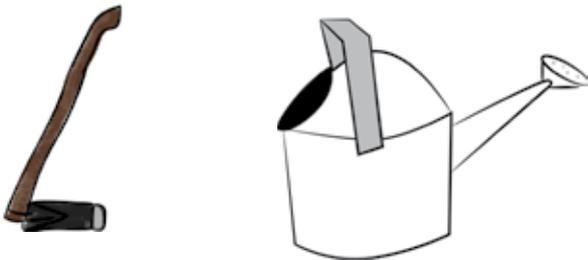
NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan syarat pohon penabung, pemilihan, dan penanaman pohon penabung.	60
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	15
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	50
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	30
8	Melakukan evaluasi kegiatan praktik.	20
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	15
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	10
	<b>Jumlah</b>	<b>225</b>

## LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 3.1.** : Penanaman Penaung Sementara dan Tetap
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta terampil menanam pohon penaung dengan baik dan benar.
- Waktu** : 5 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Cangkul  
2. Gembor
- Bahan** : 1. Benih penaung sementara *Moghania macrophylla* atau pisang  
2. Benih penaung tetap Lamtoro, Gamal, atau Kelapa

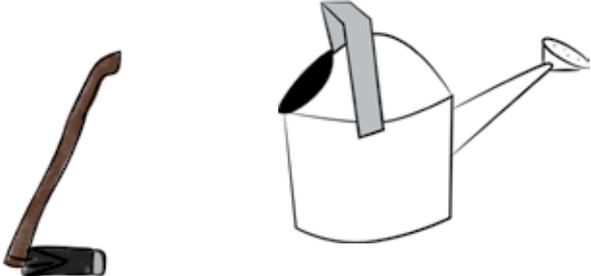
## LANGKAH KERJA

## A. Menanam Penaung Sementara

1	Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk penanaman penaung sementara.	
2	Pilih benih pohon penaung sementara yang akan ditanam.	
3	Tanam pohon penaung sementara di lubang tanam yang sudah disiapkan.	

4	Lakukan penyiraman di sekitar tanaman penaung.	
5	Pasang ajir/penjepit dan ikat pohon penaung dengan ajir (pancang).	

### B. Menanam Penaung Tetap

1	Siapkan alat dan bahan penanaman penaung tetap.	
2	Seleksi benih pohon penaung tetap.	
3	Tanam pohon penaung tetap seperti Lamtoro ( <i>Leucaena spp.</i> ), atau gamal ( <i>Gliricidia</i> ).	

4	Lakukan penyiraman pada sekitar titik penanaman sampai jenuh.	
5	Pasang ajir/penjepit dan ikat pohon penaung dengan ajir.	

## Informasi

Pohon penaung bagi tanaman kakao berfungsi untuk menciptakan kondisi lingkungan yang paling menguntungkan baik lingkungan di atas tanah (iklim mikro) maupun lingkungan yang ada di sekitar perakaran.

Tanaman penaung memiliki pengaruh langsung maupun tidak langsung adalah terhadap penyinaran matahari, suhu dan kelembaban, maupun terhadap angin, dan secara tidak langsung tanaman penaung berpengaruh terhadap keadaan kelestarian hara dan bahan organik tanah.

Intensitas sinar matahari optimum bagi tanaman kakao muda (umur 12 - 24 bulan) adalah sekitar 30% sinar matahari penuh, sedangkan tanaman dewasa yang sudah menghasilkan butuh intensitas 60 - 75%. Karenanya dalam penanaman naungan sebaiknya dilakukan 6 - 12 bulan sebelum penanaman tanaman kakao, sehingga tanaman penaung sudah dapat berfungsi melindungi tanaman muda dari faktor yang kurang menguntungkan.

**Selain bermanfaat sebagai pengatur sinar matahari, pohon penaung juga bermanfaat lain yaitu sebagai berikut:**

- Pohon penaung menghasilkan bahan organik berupa daun-daun yang dapat menyuburkan tanah.
- Memiliki perakaran yang dalam, sehingga mampu menyerap unsur hara dari tanah bagian dalam. Unsur hara tersebut akan menyuburkan tanah bagian atas yang dapat diserap oleh tanaman kakao bila daun-daun pohon penaung gugur dan terurai dalam tanah.
- Pohon pelindung dapat menahan erosi karena tajuk dan daun yang jatuh dapat menahan terpaan air hujan, sedangkan akarnya dapat menahan butiran-butiran tanah yang hanyut.

- Tajuk pohon penaung dapat menahan terpaan angin sehingga tanaman kakao terhindar dari kerusakan.
- Tajuk pohon penaung yang rindang dapat menahan tumbuhnya beberapa jenis gulma sehingga mengurangi pemeliharaan.
- Tajuk yang rindang bisa membuat udara di bawah pohon menjadi sejuk sehingga pada musim kemarau dapat mengurangi kekeringan.
- Daunnya dapat dipakai sebagai makanan ternak dan kayunya dapat dipakai sebagai bahan bakar atau keperluan lain.

**Syarat-Syarat Pohon Penaung:**

- Tanaman mudah tumbuh sehingga banyak memerlukan perawatan.
- Pohonnya tinggi dan bertajuk rindang.
- Daunnya cepat membusuk.
- Perakaran dalam.
- Batang dan cabang keras, sehingga tidak mudah patah.
- Tidak mudah terserang hama dan penyakit, khususnya yang menyerang tanaman kakao.
- Tajuk dan akar tidak mengganggu tanaman kakao.
- Bijinya tidak banyak dan tidak tersebar sehingga tidak mudah tumbuh menjadi gulma.
- Jenis tanaman pelindung bukan yang berdaun lebar.
- Tanaman penaung bukan inang hama dan penyakit (seperti rambutan sebagai inang PBK).
- Jenis tanaman penaung tidak menghasilkan allelopati.

**Untuk penaung sementara dan tetap dapat digunakan tanaman produktif seperti:**

**a. Pohon Penaung Sementara**

Penanaman tanaman semusim dengan kakao:

- Ditanam selama persiapan lahan hingga tanaman belum menghasilkan tahun kedua (TBM II) atau selama iklim mikro masih memungkinkan.
- Jenisnya disesuaikan dengan kebutuhan petani, peluang pasar, nilai ekonomi, dan kondisi iklim mikro.
- Contoh tanaman semusim yang dapat diintegrasikan dengan kakao antara lain talas (keladi), jagung, sorgum, dan jenis kacang-kacangan.
- Limbah tanaman semusim dikembalikan ke kebun pupuk hijau atau mulsa kakao.

**b. Pohon Penaung Tetap**

Dalam penanaman tanaman penaung tetap dapat dipilih yang memiliki kanopi tidak terlalu rimbun, daun berukuran kecil atau sempit memanjang agar dapat memberikan cahaya diffus dengan baik, bukan inang hama penyakit utama kakao, tidak menimbulkan pengaruh allelopati. Selain bermanfaat sebagai pengatur sinar matahari, pohon penaung juga bermanfaat lain yaitu sebagai berikut:

- Pohon penaung menghasilkan bahan organik berupa daun-daun yang dapat menyuburkan tanah.
- Memiliki perakaran yang dalam, sehingga mampu menyerap unsur hara dari

tanah bagian dalam. Unsur hara tersebut akan menyuburkan tanah bagian atas yang dapat diserap oleh tanaman kakao bila daun-daun pohon penaung gugur dan terurai dalam tanah.

- Pohon pelindung dapat menahan erosi karena tajuk dan daun yang jatuh dapat menahan terpaan air hujan, sedangkan akarnya dapat menahan butiran-butiran tanah yang hanyut.
- Tajuk pohon penaung dapat menahan terpaan angin sehingga tanaman kakao terhindar dari kerusakan.
- Penaung tetap mutlak diperlukan dalam sistem budi daya tanaman kakao lestari (berkelanjutan).
- Usaha tani kakao tanpa penaung tetap cenderung menyebabkan percepatan degradasi lahan dan mengancam keberlanjutannya.
- Lamtoro tidak berbiji (klon L 2) diperbanyak dengan cangkokan atau okulasi, ditanam dengan jarak tanam 3 x 3 meter pada kakao 3 x 3 meter atau 4 x 5 meter pada kakao 4 x 2,5 meter.
- Setelah kakao berproduksi, secara berangsur-angsur populasinya dikurangi menjadi 3 x 6 meter atau 4 x 5 meter pada daerah dengan tipe curah hujan C-D (menurut klasifikasi Schmidt dan Ferguson), dan 6 x 6 meter atau 5 x 8 meter untuk daerah dengan tipe curah hujan A - B (menurut klasifikasi Schmidt dan Ferguson).

#### SUMBER PUSTAKA

Misnawi; Susilo, Agung Wahyu; Baon, B.J; Prawoto, A.A. & Sulistyowati. 2015. ***Pedoman Teknis Budi daya Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)***. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.

LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH

JUDUL KEGIATAN :  
**MENANAM PENAUANG  
 SEMENTARA DAN TETAP**

**MANUAL : PENANAMAN PENAUANG SEMENTARA  
 DAN TETAP**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Menyeleksi benih penaung.				
2	Menanam penaung sesuai dengan jarak tanam.				
3	Melakukan pemeliharaan penaung.				
4	Memasang tajar/ pengapit dan mengikat bibit penaung pada tajar.				
<b>NAMA PESERTA</b> : .....					
<b>NILAI :</b> A = TERAMPIL B = CUKUP TERAMPIL C = KURANG TERAMPIL				TANGGAL : .....	
				PELATIH : .....	

Foto: Puslitkoka by CSP



## 3.2. PENGELOLAAN PENAUNG SEMENTARA

**KEGIATAN 3.2. : PENGELOLAAN PENAUNG SEMENTARA**  
**WAKTU : 3 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	5
3	Menjelaskan latar belakang materi.	5
4	Menjelaskan langkah kerja dalam pengelolaan penabung sementara.	30
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	45
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	15
8	Melakukan evaluasi kegiatan praktik.	5
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkandan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>135</b>

- Kegiatan 3.2.** : Pengelolaan Penaung Sementara
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta terampil mengelola tanaman penaung sementara dengan baik dan benar.
- Waktu** : 3 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Gunting pangkas  
2. Golok/sabit
- Bahan** : Tanaman penaung sementara

LANGKAH KERJA

1	Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pemeliharaan penaung sementara.	
2	Lakukan pemangkasan cabang-cabang penaung sementara apabila tajuk sudah terlalu rimbun.	
3	Masukkan hasil pangkasan ke dalam rorak yang telah disiapkan.	

4

Cabut tanaman penaung sementara apabila penaung tetap sudah berfungsi.



## Informasi

### a. *Moghania macrophylla*

Setelah benih ditanam, benih yang tumbuh pada tahap-tahap awal perlu dibebaskan dari gulma rumput dan apabila memungkinkan dibantu dengan pemupukan Nitrogen dan Fosfor. Pupuk P ditebarkan bersama dengan penebaran benih sebanyak 25 gr per meter larikan penaung.

Paling tidak setahun sekali pada permulaan dan pertengahan musim hujan, penaung ini dipangkas, daunnya digunakan untuk pupuk hijau dan mulsa. Jenis penaung ini dipertahankan sampai tajuk kakao menutup, setelah itu pertumbuhannya akan terhambat dan lambat laun akan mati dengan sendirinya.

### b. *Musa spp.*

Pemeliharaan tanaman pisang yang penting adalah mengatur jumlah anaknya. Anakan pisang dibatasi hanya tiga batang per rumpun. Pemotongan pelepah daun pisang yang kering secara teratur dan pemotongan batang pisang yang sakit harus dilakukan.

### SUMBER PUSTAKA

Wahyudi T.,Pujianto, dan Misnawi, 2015. **KAKAO: Sejarah, Botani, Proses Produksi, Pengolahan, dan Perdagangan**. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH

JUDUL KEGIATAN :  
**MENGELOLA PENAUNG  
 SEMENTARA**

MANUAL : PENGELOLAAN PENAUNG SEMENTARA  
 NO : ....

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Memangkas penaung sementara.				
2	Mencabut penaung sementara setelah penaung tetap telah berfungsi.				
<b>NAMA PESERTA</b> : .....					
<b>NILAI</b> :				<b>TANGGAL</b> : .....	
A = TERAMPIL					
B = CUKUP TERAMPIL					
C = KURANG TERAMPIL					
				<b>PELATIH</b> : .....	

Foto: Puslitkoka by CSP



## 3.3. PENGELOLAAN PENAUNG TETAP

**KEGIATAN 3.3. : PENGELOLAAN PENAUNG TETAP**

**WAKTU : 3 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	5
3	Menjelaskan latar belakang materi.	5
4	Menjelaskan langkah kerja dalam pengelolaan penaung tetap.	30
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	45
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	15
8	Melakukan evaluasi kegiatan praktik.	5
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>135</b>

- Kegiatan 3.3.** : Pengelolaan Penaung Tetap
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta memahami cara pengelolaan dan manfaat tanaman penaung tetap dengan baik dan benar.
- Waktu** : 3 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Gunting pangkas  
2. Golok/sabit
- Bahan** : Tanaman penaung tetap

LANGKAH KERJA

1	Siapkan alat dan bahan pemeliharaan penaung tetap.	
2	Lakukan pemangkasan cabang-cabang penaung tetap apabila tajuk sudah terlalu rimbun.	
3	Kurangi populasi penaung tetap setelah tajuk tanaman kakao mulai menutup.	
4	Lakukan pemotongan ( <i>topping</i> ) pada musim hujan sebanyak 50% populasi, selang-seling dengan yang tidak <i>topping</i> . Batas pemotongan adalah 1 meter di atas tajuk tanaman kakao.	

## Informasi

### **a. *Leucaena sp.* (Lamtoro) dan *Gliricidia sepium* (Gamal)**

*Stump* perbanyak tanaman lamtoro atau turus gamal yang sudah ditanam dapat dipupuk fosfat alam sebanyak 50 gr per tunas bersamaan dengan saat tanam dan 20 gr urea per tanaman setelah umur satu bulan. Pengaturan tunas gamal perlu, setiap turus dipelihara dua tunas yang tumbuh kuat. Setelah panjang tunas sekitar 1 meter, dilakukan pemotongan pucuk (*topping*).

### **b. *Cocos nucifera* (Kelapa)**

Tanaman kelapa sebagai penayang tetap kakao tidak memerlukan perawatan yang istimewa, khususnya dari aspek pangkasan, sebab secara teratur spesies tersebut mengatur jumlah pelepahnya. Selain itu, kelapa juga dapat berfungsi sebagai tanaman pematah angin yang efektif.

Jarak tanam awal kelapa diatur sedemikian rupa sehingga populasi maksimum adalah tetap antara 80 - 100 pohon per hektar (jarak tanam 10 x 12 meter atau 10 x 10 meter).

Jika pelepah terlalu rimbun maka dapat dilakukan pengurangan pelepah daun dengan pangkasan.

### **c. *Areca catechu* (Pinang)**

Jumlah pelepah daun cenderung tetap sehingga tidak memerlukan pemangkasan. Pada jarak tanam 4 x 4 meter sistem perakarannya tidak tumpang tindih dengan sistem perakaran kakao.

## SUMBER PUSTAKA

Wahyudi T., Pujiyanto, dan Misnawi, 2015. ***KAKAO: Sejarah, Botani, Proses Produksi, Pengolahan, dan Perdagangan***. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :  
MENGELOLA PENAUNG TETAP**

**MANUAL : PENGELOLAAN PENAUNG TETAP**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Memangkas penaung tetap.				
2	Melakukan penjarangan penaung tetap.				
<b>NAMA PESERTA :</b> .....					
<b>NILAI :</b> A = TERAMPIL B = CUKUP TERAMPIL C = KURANG TERAMPIL				<b>TANGGAL :</b> .....	
				<b>PELATIH :</b> .....	

# 4

## Diversifikasi Tanaman



Foto: Puslitkoka by CSP



## 4.1. TUMPANG SARI DENGAN TANAMAN SEMUSIM DAN TAHUNAN

**KEGIATAN 4.1. : TUMPANG SARI DENGAN TANAMAN SEMUSIM DAN TAHUNAN**

**WAKTU : 3 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	10
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan syarat tanaman yang bisa digunakan untuk tumpang sari.	15
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	35
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	20
8	Melakukan evaluasi kegiatan praktik.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>135</b>

## LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 4.1.** : Tumpang Sari dengan Tanaman Semusim dan Tahunan
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta mampu memahami, memilih jenis tanaman semusim untuk sistem tumpang sari pada tanaman kakao, dan mengetahui manfaatnya.
- Waktu** : 3 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Cangkul  
2. Sekop  
3. Sabit
- Bahan** : Benih tanaman semusim dan tahunan untuk tumpang sari kakao

## LANGKAH KERJA

1	Siapkan alat dan bahan.	
2	Siapkan benih tanaman semusim, tahunan untuk tumpang sari tanaman kakao.	
3	Lakukan pencangkulan atau tugal di antara tanaman kakao.	

4

Lakukan penanaman tanaman semusim.



## Informasi

Tumpang sari kakao dengan jagung sebagai tanaman semusim. Keduanya merupakan tanaman daerah tropis, tumbuh di dataran rendah sehingga menghendaki sifat-sifat iklim dan sifat-sifat tanah yang relatif sama. Pengusahaan jagung di bawah tanaman kakao merupakan langkah peningkatan efisiensi pemanfaatan sumber daya alam.

Dalam pola tanam ini, unsur penting yang digunakan lebih efisien yaitu lahan dan cahaya matahari. Sedangkan tumpang sari dengan petai dan kakao. Untuk petai memiliki kelemahan yaitu pertumbuhannya lambat serta tajuknya tinggi dan besar. Percabangannya tidak teratur sehingga daunnya menyebar tidak merata, sedangkan pemakaian tanaman ini sebagai penangung kakao menunjukkan hasil tidak mantap. Variasi antar jumlah baris kakao antar barisan sangat mempengaruhi hasil kakao.

## LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH

**JUDUL KEGIATAN :**  
**TUMPANG SARI DENGAN**  
**TANAMAN SEMUSIM DAN**  
**TAHUNAN**

**MANUAL : TUMPANG SARI DENGAN TANAMAN**  
**SEMUSIM DAN TAHUNAN**

**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Menyiapkan alat dan bahan.				
2	Menggali/tugal tanah untuk persiapan tanam.				
3	Menanam tanaman tumpang sari semusim (jagung) di antara tanaman kakao.				
<b>NAMA PESERTA :</b> .....					
<b>NILAI :</b> A = TERAMPIL B = CUKUP TERAMPIL C = KURANG TERAMPIL				<b>TANGGAL :</b> .....	
				<b>PELATIH :</b> .....	

# 5

## Bahan Tanam Unggul



Foto: Swisscontact



## 5.1.A. JENIS BAHAN TANAM UNGGUL HIBRIDA (GENERATIF)

**KEGIATAN 5.1.A : JENIS BAHAN TANAM UNGGUL HIBRIDA (GENERATIF)**

**WAKTU : 3 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	5
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan langkah kerja pemilihan bahan tanam unggul hibrida (generatif) kakao terkait dengan kriteria-kriteria jenis bahan tanam unggul.	20
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik memilih bahan tanam unggul hibrida (generatif) kakao.	40
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	20
8	Melakukan evaluasi kegiatan praktik.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>135</b>

LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 5.1.A** : Jenis Bahan Tanam Unggul Hibrida (generatif)
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih, peserta dapat menyiapkan benih kakao dengan benar sebagai bahan perbanyakan generatif.
- Waktu** : 3 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Alat pemukul kayu (kayu tumpul)  
2. Gunting pangkas  
3. Ember
- Bahan** : 1. Kebun benih yang telah mendapat SK Menteri Pertanian (SK lihat dalam INFORMASI)  
2. Kapur  
3. Sekam/serbuk gergaji  
4. Kantong plastik  
5. Kardus  
6. Fungisida

LANGKAH KERJA

<p>1</p>	<p>Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.</p>	
<p>2</p>	<p>Seleksi buah kakao dari kebun benih, yaitu buah-buah kakao yang sehat dan tepat masak (umur 22 - 24 minggu).</p>	 <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Foto: Swisscontact</p>

3	Pecahkan buah kakao dan keluarkan bijinya.	 <p>Foto: Puslittkoka by CSP</p>
4	Pilih biji kakao yang berukuran besar, berisi padat, bebas dari serangan hama dan penyakit, belum berkecambah.	 <p>Foto: Puslittkoka by CSP</p>
5	Rendam dalam larutan kapur selama 5 menit/ dicampur serbuk gergaji lalu kupas <i>pulp</i> dan kulit biji.	 <p>Foto: Puslittkoka by CSP</p>
6	Rendam biji dalam larutan Fungisida dengan bahan aktif Benomyl selama 5 menit.	 <p>Foto: Puslittkoka by CSP</p>
7	Angin-anginkan selama $\pm$ 2 jam.	 <p>Foto: Puslittkoka by CSP</p>

8	Kemas biji ke dalam kantong plastik ukuran 20 x 30 cm, ketebalan 0,8 mm, dengan jumlah 500 biji/kantong.		Foto: Puslitkoka by CSP
9	Susun kantong-kantong plastik dalam peti karton dan diberi serbuk gergaji di sela-sela kantong plastik.		Foto: Puslitkoka by CSP

## Informasi

### Kebun Sumber Benih Kakao di Indonesia

Nama Produsen	Luas Areal (Ha)	Komposisi Klon Tetua
PT Perkebunan Nusantara IV, Medan Sumatera Utara	<b>20,0</b>	PA 35, ICS 60, TSH 858, NA 32, NA 33
Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan Sumatera Utara	<b>13,5</b>	RCC 70, RCC 71, RCC 72, ICS 60, ICS 1, PA 300
PT Inang Sari, Sumatera Barat	<b>9,5</b>	GC 7, ICS 60, SCA 12, SCA 6
Rudy Indrayadi, Padang, Sumatera Barat	<b>1,0</b>	TSH 858 x ICS 60
CV Scorpio, Limapuluh Kota, Sumatera Barat	<b>2,0</b>	TSH 858 x ICS 60
Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, di KP Sumber Asin, Malang Jawa Timur	<b>4,20</b>	ICCRI 06H (TSH 858 x Sul 01)
Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, di KP Kaliwining, Jember Jawa Timur	<b>7,95</b>	ICCRI 08H (Sulawesi 1 x KEE 2)
Perkebunan Nusantara XII, Surabaya Jawa Timur	<b>6,50</b>	ICS 60 x Sca 12; GC 7 x Sca 12; UIT 1 x Sca 12; PA 7 x 63A
PT PP Jember Indonesia, Jawa Timur	<b>11,17</b>	DR 1 x Sca 6; ICS 60 x Sca 6; ICS 13 x Sca 12; ICS 60 x Sca 12; ICS 6, ICS 60, DR 1, x Sca 6, Sca 12; ICS 6 x ICS 60, ICS 12, x Sca 6, Sca 89; ICS 6, ICS 60, DR 1, x Sca 6, Sca 12

PT Glenmore, Banyuwangi Jawa Timur	<b>10,0</b>	ICS 60 x Sca 12; GC 7 x Sca 12; ICS 13 x Sca 12; DR 1 x Sca 6; DR 1 x Sca 12; ICS 60 x Sca 6; GC 7 x Sca 6; TSH 858 x Sca 12; NIC 7 x Sca 12
PT Hasfarm Ladongi, Sulawesi Tenggara	<b>22,1</b>	PA 7 x AML; PA 7 x NA 22; PA 35 x NA 32; UIT 1 x NA 33
Disbun Nusa Tenggara Timur	<b>3,0</b>	ICS 60 x Sca 6/Sca 12; GC 7 x Sca 6/Sca 12; DR 1 x Sca 6/Sca 12
Disbun Propinsi Papua	<b>5,0</b>	ICS 60, GC 7, UIT 1, Sca 12
PT Timor Mitra Niaga, Nusa Tenggara Timur	<b>3,24</b>	ICS 60, TSH 858, Sca 6/Sca 12
CV Purni Jaya, Papua	<b>7,0</b>	TSH 858, ICS 60, TSH 908

### Bahan Tanam

- Bahan Tanam adalah materi genetik yang digunakan untuk perbanyak tanaman.
- Pemilihan bahan tanam yang tidak tepat menyebabkan perlakuan budi daya tidak dapat meningkatkan produktivitas hasil secara maksimal.
- Bahan tanam kakao berasal dari kebun sumber benih yang ditetapkan oleh pemerintah.

Benih kakao diambil dan dipilih dari tanaman kakao produksi yaitu buah-buah kakao yang sehat dan tepat masak (umur 22 - 24 minggu), jadi tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua. Biji kakao yang baik untuk benih adalah berukuran besar, berisi padat, bebas dari serangan hama dan penyakit, dan biji tidak kadaluarsa. Benih kakao tidak mempunyai masa dormansi (istirahat), oleh sebab itu setelah benih diterima di lokasi harus segera disemaikan.

Jenis kakao yang dianjurkan untuk perbanyak generatif adalah benih kakao hibrida yang tanaman hibridanya sudah teruji mempunyai produktivitas tinggi, dan tahan serangan hama penyakit. Tanaman kakao yang diperbanyak dengan menggunakan bahan tanam benih kakao hibrida adalah jenis kakao lindak.

### Keunggulan:

- Teknik perbenihan relatif mudah sehingga mudah diterapkan petani.
- Bahan tanam dalam bentuk biji pengirimannya lebih mudah dibandingkan dalam bentuk entres (mata tunas).

### Kelemahan:

- Bersifat rekalsitran (daya simpan 7 - 10 hari).
- Menghasilkan pertanaman yang secara genetik tidak seragam yang menyebabkan potensi daya hasil, ketahanan terhadap OPT, dan mutu biji berbeda antar tanaman (beragam).
- Prekositas dalam berbuah lebih lama dibandingkan pertanaman hasil perbanyak vegetatif (klonal), sekitar 2 - 3 tahun.

### **Persiapan Biji untuk Benih**

Bahan tanaman kakao induk yang dianjurkan adalah jenis kakao hibrida yang dihasilkan oleh kebun-kebun sumber benih yang telah ditetapkan. Bahan tanaman ini umumnya diperbanyak secara generatif yakni dengan benih.

Benih kakao diambil dan dipilih dari buah-buah kakao yang sehat dan tepat masak, jadi tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua. Benih kakao tidak mempunyai masa dormansi (istirahat), oleh sebab itu setelah benih diterima di lokasi harus segera disemaikan.

### **Tanda-tanda buah yang baik untuk benih adalah:**

- Buah berwarna kuning atau masak fisiologis (tepat masak, umur 22 - 24 minggu).
- Berat buah segar sekitar 350 gram, volume buah 400 ml.
- Bila diguncang akan timbul suara atau bila diketuk-ketuk akan terdengar suara menggema.

### **Setelah buah untuk benih terpilih maka dilakukan pekerjaan pengambilan biji sampai benih siap disemai atau dikemas, dengan langkah sebagai berikut:**

- Potong buah secara membujur, hindari biji terpotong. Cara lainnya adalah dengan memecah buah dengan menggunakan alat pemukul.
- Keluarkan biji dari buah, biji yang diambil adalah biji pada posisi tengah.
- Bersihkan biji dari kulit biji (testa) dan lendirnya, caranya mengupasnya dengan menggunakan tangan.
- Untuk memudahkan mengupas, maka biji direndam dulu dalam larutan air kapur selama 20 detik (1 liter untuk 1.000 biji).
- Setelah biji terkelupas selanjutnya dicuci. Untuk menghindari serangan jamur maka biji dicuci dengan larutan fungisida 1% selama 5 - 10 menit.
- Lakukan pengeringan terhadap benih yang sudah bersih atau yang sudah direndam larutan fungisida. Cara pengeringan adalah dengan dikering anginkan atau dijemur selama 1 - 2 jam. Tujuannya adalah untuk menurunkan kadar air biji hingga 40 - 50%.
- Biji yang sudah kering siap untuk disemai atau dikemas.

### **Pengemasan dan pengiriman benih**

Biji/benih yang sudah kering dikemas di dalam kantong plastik kapasitas 1 kg. Plastik ditutup rapat dan dimasukkan ke dalam kardus karton yang diberi sekat berupa serbuk gergaji, tujuannya untuk mempertahankan daya kecambah. Kemasan juga dapat berupa karung goni kapasitas 50 - 60 kg. Kemasan disimpan di gudang yang bersih, berventilasi baik dan kering.

Benih yang sudah dikemas sebaiknya segera dipasarkan atau digunakan, karena penyimpanan di gudang maksimal 6 bulan.

### **SUMBER PUSTAKA**

Wahyudi, T., T.R Pangabeian, dan Pujianto. 2009. *Panduan Lengkap Kakao Managemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta.

## LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH

**JUDUL KEGIATAN :**  
**JENIS BAHAN TANAM UNGGUL**  
**HIBRIDA (GENERATIF)**

**MANUAL : JENIS BAHAN TANAM UNGGUL HIBRIDA**  
**(GENERATIF)**

**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Menyiapkan alat dan bahan yang digunakan.				
2	Menyeleksi buah kakao dari kebun benih, yaitu buah-buah kakao yang sehat dan tepat masak (umur 22 - 24 minggu).				
3	Memecahkan buah kakao dan mengeluarkan bijinya.				
4	Memilih biji kakao yang berukuran besar, berisi padat, bebas dari serangan hama dan penyakit, belum berkecambah.				
5	Merendam biji dalam larutan kapur selama 5 menit/dicampur serbuk gergaji lalu kupas <i>pulp</i> dan kulit biji.				
6	Merendam biji dalam larutan fungisida dengan bahan aktif Benomyl selama 5 menit.				
7	Mengering anginkan biji selama $\pm$ 2 jam.				

8	Mengemas biji ke dalam kantong plastik ukuran 20 x 30 cm, ketebalan 0,8 mm, dengan jumlah 500 biji/kantong.				
9	Menyusun kantong-kantong plastik dalam peti karton dan diberi serbuk gergaji di sela-sela kantong plastik.				

**NAMA PESERTA** :.....

**NILAI** :

A = TERAMPIL

B = CUKUP TERAMPIL

C = KURANG TERAMPIL

**TANGGAL** :.....

**PELATIH** :.....

Foto: Pusitkoka by CSP



## 5.1.B. JENIS BAHAN TANAM UNGGUL KLONAL (VEGETATIF)

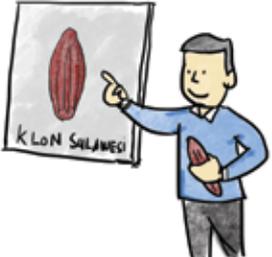
**KEGIATAN 5.1.B : JENIS BAHAN TANAM UNGGUL KLONAL (VEGETATIF)**  
**WAKTU : 3 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

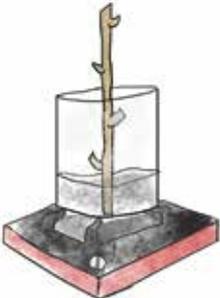
NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	5
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan langkah kerja pemilihan bahan tanam unggul klonal (vegetatif) kakao.	20
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik memilih bahan tanam unggul klonal (vegetatif) kakao berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan.	40
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	20
8	Melakukan evaluasi kegiatan praktik.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>135</b>

LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 5.1.B** : Jenis Bahan Tanam Unggul Klonal (vegetatif)
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih, peserta dapat menyiapkan benih kakao dengan benar sebagai bahan perbanyakan bahan tanam unggul klonal (vegetatif).
- Waktu** : 3 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : Gunting pangkas
- Bahan** : 1. Macam macam klon unggul anjuran  
2. Kantong plastik  
3. Kardus  
4. Fungisida  
5. Parafin

LANGKAH KERJA

1	Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Jelaskan deskripsi klon-klon unggul kakao.	
3	Pilih dan potong cabang plagiotrop, besarnya sebesar pensil, semi tua/ muda, berwarna hijau kecokelatan, dan bebas dari serangan hama dan penyakit.	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: PT. Mars</p>

4	<p>Celupkan ujung dan pangkal entres pada cairan parafin yang telah dicairkan.</p>	
5	<p>Semprot dengan larutan fungisida dengan bahan aktif misalnya Mankozeb.</p>	 <p>Foto: PT. Mars</p>
6	<p>Bungkus entres yang telah dicelupkan dalam cairan parafin dengan kertas atau koran lalu masukkan ke dalam kantong plastik transparan.</p>	  <p>Foto: PT. Mars</p>
7	<p>Masukkan kantong plastik berisi entres ke dalam kardus.</p>	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>

## Informasi

### **Bahan Tanam Asal Vegetatif (Klonal)**

Bagian vegetatif kakao yang paling banyak digunakan dalam budi daya kakao adalah batang atau cabang, yang digunakan untuk memperbanyak melalui metode penyambungan (*grafting*), metode penyetekan, atau metode tempel (okulasi).

Hasil memperbanyak cara vegetatif menghasilkan tanaman kakao yang sesuai dengan sifat entres yang digunakan.

Tanaman yang dihasilkan dari cara vegetatif adalah tanaman secara genetik sama dengan induknya sehingga diperoleh tanaman kakao yang sifat tumbuh, produktivitas, dan kualitasnya seragam. Penggunaan bahan tanam vegetatif yang berasal dari klon-klon unggul akan menjamin produktivitas dan kualitas biji kakao yang dihasilkan.

### **Keunggulan:**

- Menghasilkan pertanaman yang secara genetik seragam sehingga produktivitas tanaman lebih tinggi (2 - 3 ton/ha/thn).
- Prekositas tanaman dalam berbuah lebih cepat ( $\pm$  1 tahun), ditinjau dari aspek ekonomi akan lebih menguntungkan.

### **Kelemahan:**

- Teknik perbenihannya memerlukan tingkat keterampilan yang tinggi dan biaya perbenihan lebih mahal (perlu benih batang bawah).
- Pendistribusian entres (mata tunas) ke lokasi pengembangan lebih sulit, sebab daya simpan entres sangat terbatas (3 - 4 hari).
- Adanya resiko penularan penyakit VSD.

### **Sumber Benih:**

Kebun entres yang ditetapkan oleh Direktur Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian berdasarkan KEPMENTAN No. 25/Kpts/KB.020/5/2017 tentang Pedoman Produksi, Sertifikasi, Peredaran dan Pengawasan Benih Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*).

## Klon – Klon Anjuran

No.	Jenis Klon	Daya Hasil (Kg/Ha/Thn)	Berat per Biji Kering (g)	Keunggulan	Keterangan
1	ICS 60	1.500	1,67	Produksi tinggi	Hasil pengembangan 1980-an
2	TSH 858	1.760	1,15	Produksi tinggi	Hasil pengembangan 1980-an
3	UIT 1	1.531	1,64	Produksi tinggi	Hasil pengembangan 1980-an
4	GC 7	2.130	1,24	Produksi tinggi	SK MENTAN No. 736/Kpts/TP.240/7/97
5	ICS 13	1.830	1,05	Produksi tinggi	SK MENTAN No. 737/Kpts/TP.240/7/97
6	RCC 70	2.872	1,18	Produksi tinggi, tahan <i>Helopeltis sp.</i>	SK MENTAN No.686/Kpts-IX/98
7	RCC 71	2.639	1,18	Produksi tinggi, tahan <i>Helopeltis sp.</i>	SK MENTAN No.686.a/Kpts-IX/98
8	RCC 72	2.682	1,16	Produksi tinggi, tahan busuk buah	SK MENTAN No.686.b/Kpts-IX/98
9	RCC 73	2.487	1,15	Produksi tinggi, tahan busuk buah	SK MENTAN No.686.c/Kpts-IX/98
10	ICCRI 03	2.090	1,28	Produksi tinggi, tahan busuk buah	SK MENTAN No.530/Kpts/SR.120/9/2006
11	ICCRI 04	2.060	1,27	Produksi tinggi, tahan busuk buah	SK MENTAN No.529/Kpts/SR.120/9/2006
12	ICCRI 07	1.903	1,15	Tahan PBK	SK MENTAN No.2793/Kpts/SR.120/8/2012
13	Sca 6	1.540	0,8	Tahan VSD	SK MENTAN No.1984/Kpts/SR.120/4/2009
14	Sulawesi 01	2.500	1,10	Produksi tinggi, tahan VSD	SK MENTAN No.694/Kpts/SR.120/12/2008
15	Sulawesi 02	2.750	1,0	Produksi tinggi, tahan VSD	SK MENTAN No.695/Kpts/SR.120/12/2008
16	Sulawesi 03	1.837	0,78	Tahan PBK	SK MENTAN No.2795/Kpts/SR.120/8/2012
17	MCC 01	3.672	1,75	Produksi tinggi, ukuran biji besar	SK MENTAN No.1083/Kpts/SR.120/10/2014
18	MCC 02	3.132	1,61	Tahan PBK, VSD dan busuk buah	SK MENTAN No.1082/Kpts/SR.120/10/2014

Foto: Puslitkoka



## Karakteristik Klon ICS 60

Keunggulan utama : Produktivitas hasil tinggi, sebagai tetua kebun benih hibrida F1

### Morfologi tanaman

- Vigor tanaman : Besar
- Warna flush : Cokelat kemerahan
- Ukuran buah : Besar
- Bentuk buah : Elips, leher botol jelas
- Warna buah : Hijau muda
- Permukaan kulit buah : Kasar
- Penyerbukan sendiri : *Self-compatible*

### Karakteristik biji

- Berat biji kering (g) : 1,67
- Potensi biji putih (%) : 13,3 %
- Kadar lemak biji (%) : 54,2

### Ketahanan hama dan Penyakit

- Penyakit busuk buah : Moderat tahan
- Penyakit VSD : Agak Rentan
- Hama Helopeltis sp : Moderat tahan
- Hama PBK : Rentan

### Rekomendasi penanaman

- Digunakan sebagai tetua kebun benih hibrida F1 dengan kombinasi 60 x TSH 858 atau ICS 60 x Sca 6/Sca 12.
- Ditanam secara poliklonal dengan klon-klon lain yang bersifat *self-compatible* untuk produksi biji kakao.
- Lebih disarankan ditanam pada daerah bebas serangan VSD, terutama pada lahan ketinggian menengah (400 - 600 mdpl) atau daerah beriklim basah.

Foto: Pustitika



## Karakteristik Klon RCC 70

Keunggulan utama : Produktivitas hasil tinggi

### Morfologi tanaman

- Vigor tanaman : Sedang
- Warna flush : Merah
- Ukuran buah : Sedang
- Bentuk buah : Elips, leher botol samar
- Warna buah : Buah muda merah muda agak keputihan , buah masak kuning
- Permukaan kulit buah : Agak kasar
- Penyerbukan sendiri : *Self-compatible*

### Karakteristik biji

- Berat biji kering (g) : 1,18
- Potensi biji putih (%) : 57 %

### Ketahanan hama dan Penyakit

- Penyakit busuk buah : Moderat tahan
- Penyakit VSD : Rentan
- Hama Helopeltis sp : Agak tahan
- Hama PBK : Rentan

### Rekomendasi penanaman

- Dapat ditanam secara monoklonal namun lebih disarankan ditanam secara poliklonal bersama klon-klon kakao jenis lindak lainnya.
- Lebih disarankan ditanam pada daerah bebas serangan VSD, terutama pada lahan ketinggian menengah (400 - 600 mdpl) atau daerah beriklim basah.



Foto: Pusitkoka

## Karakteristik Klon ICCRI 03

Keunggulan utama : Produktivitas hasil tinggi, tahan penyakit busuk buah

### Morfologi tanaman

- Vigor tanaman : Sedang
- Warna flush : Cokelat kemerah-merahan
- Ukuran buah : Sedang
- Bentuk buah : Elips, leher botol samar
- Warna buah : Buah muda merah tua pada bagian alur agak keputih-putihan, buah masak kuning
- Permukaan kulit buah : Agak Kasar
- Penyerbukan sendiri : *Self-compatible*

### Karakteristik biji

- Berat biji kering (g) : 1,28
- Potensi biji putih (%) : 11,03 %
- Kadar lemak biji (%) : 55,01

### Ketahanan hama dan Penyakit

- Penyakit busuk buah : Tahan
- Penyakit VSD : Moderat tahan
- Hama PBK : Moderat tahan

### Rekomendasi penanaman

- Dapat ditanam secara monoklonal namun lebih disarankan ditanam secara poliklonal bersama klon-klon kakao jenis lindak lainnya seperti ICCRI 04, Sulawesi 1, Sulawesi 2, dan Sca 6.
- Sesuai ditanam pada lahan dengan ketinggian 0 - 600 mdpl, bertipe iklim A, B, atau C menurut klasifikasi Schmidt & Ferguson.

Foto: Puslitkoka



## Karakteristik Klon ICCRI 04

Keunggulan utama : Produktivitas hasil tinggi

### Morfologi tanaman

- Vigor tanaman : Sedang
- Warna flush : Cokelat agak kemerah-merahan
- Ukuran buah : Sedang
- Bentuk buah : Oblong, leher botol samar
- Warna buah : Buah muda hijau muda, buah masak kuning
- Permukaan kulit buah : Halus
- Penyerbukan sendiri : *Self-compatible*

### Karakteristik biji

- Berat biji kering (g) : 1,27
- Potensi biji putih (%) : 11,04 %
- Kadar lemak biji (%) : 55,07

### Ketahanan hama dan Penyakit

- Penyakit busuk buah : Tahan
- Penyakit VSD : Agak rentan
- Hama PBK : Agak rentan

### Rekomendasi penanaman

- Dapat ditanam secara monoklonal namun lebih disarankan ditanam secara poliklonal bersama klon-klon kakao jenis lindak lainnya seperti ICCRI 03, Sulawesi 1, Sulawesi 2, dan Sca 6.
- Sesuai ditanam pada lahan dengan ketinggian 0 - 600 mdpl, bertipe iklim A, B, atau C menurut klasifikasi Schmidt & Ferguson.

Foto: Puslitkoka



## Karakteristik Klon Sca 6

Keunggulan utama : Tahan penyakit VSD

### Morfologi tanaman

- Vigor tanaman : Besar
- Warna flush : Kuning cerah agak kemerah-merahan
- Ukuran buah : Kecil
- Bentuk buah : Elips, leher botol agak jelas
- Warna buah : Buah muda hijau, buah masak kuning
- Permukaan kulit buah : Kasar

### Karakteristik biji

- Berat biji kering (g) : 0,65 - 0,8
- Potensi biji putih (%) : 16,7 - 18,75 %
- Kadar lemak biji (%) : 49,6 - 58,17

### Ketahanan hama dan Penyakit

- Penyakit busuk buah : Tahan
- Penyakit VSD : Tahan
- Hama Helopeltis sp : Tahan
- Hama PBK : -

### Rekomendasi penanaman

- Disarankan untuk daerah terserang penyakit VSD dengan intensitas serangan berat pada kondisi wilayah yang memenuhi persyaratan agroklimat kakao namun untuk perbaikan kualitas biji penanaman disarankan pada daerah bertipe iklim A atau B. Klon Sca 6 dapat dianjurkan untuk pengendalian VSD melalui teknik sambung kanopi.

Foto: Puslitkoka



## Karakteristik Klon RCC 71

Keunggulan utama : Tahan penyakit VSD

### Morfologi tanaman

- Vigor tanaman : Besar
- Warna flush : Kuning cerah agak kemerah-merahan
- Ukuran buah : Kecil
- Bentuk buah : Elips, leher botol agak jelas
- Warna buah : Buah muda hijau, buah masak kuning
- Permukaan kulit buah : Kasar

### Karakteristik biji

- Berat biji kering (g) : 0,65 - 0,8
- Potensi biji putih (%) : 16,7 - 18,75 %
- Kadar lemak biji (%) : 49,6 - 58,17

### Ketahanan hama dan Penyakit

- Penyakit busuk buah : Tahan
- Penyakit VSD : Tahan
- Hama Helopeltis sp : Tahan
- Hama PBK :-

### Rekomendasi penanaman

- Disarankan untuk daerah terserang penyakit VSD dengan intensitas serangan berat pada kondisi wilayah yang memenuhi persyaratan agroklimat kakao namun untuk perbaikan kualitas biji penanaman disarankan pada daerah bertipe iklim A atau B. Klon RCC 71 dapat dianjurkan untuk pengendalian VSD melalui teknik sambung kanopi.



Foto: Puslitkoka

## Karakteristik Klon Sulawesi 01

Keunggulan utama : Produktivitas hasil tinggi dan tahan penyakit VSD

### Morfologi tanaman

- Vigor tanaman : Sedang, percabangan semi tegak
- Warna flush : Merah cerah
- Ukuran buah : Sedang
- Bentuk buah : Oblong, leher botol agak jelas
- Warna buah : Buah muda merah tua, buah masak kuning
- Permukaan kulit buah : Halus
- Penyerbukan sendiri : *Parsial self-compatible*

### Karakteristik biji

- Berat biji kering (g) : 1,10
- Potensi biji putih (%) : 11,3 %
- Kadar lemak biji (%) : 48 - 50

### Ketahanan hama dan Penyakit

- Penyakit busuk buah : Agak rentan
- Penyakit VSD : Tahan
- Hama PBK : Rentan

### Rekomendasi penanaman

- Dapat ditanam secara monoklonal namun lebih disarankan ditanam secara poliklonal bersama klon-klon kakao jenis lindak lainnya seperti ICCRI 03, ICCRI 04, Sulawesi 2, dan Sca 6.
- Sesuai ditanam pada lahan dengan ketinggian 0 - 600 mdpl, bertipe iklim A, B, atau C menurut klasifikasi Schmidt & Ferguson.

Foto: Puslitkoka



## Karakteristik Klon RCC 72

Keunggulan utama : Produktivitas hasil tinggi dan tahan penyakit VSD

### Morfologi tanaman

- Vigor tanaman : Sedang, percabangan semi tegak
- Warna flush : Merah cerah
- Ukuran buah : Sedang
- Bentuk buah : Oblong, leher botol agak jelas
- Warna buah : Buah muda merah tua, buah masak kuning
- Permukaan kulit buah : Halus
- Penyerbukan sendiri : *Parsial self-compatible*

### Karakteristik biji

- Berat biji kering (g) : 1,10
- Potensi biji putih (%) : 11,3 %
- Kadar lemak biji (%) : 48 - 50

### Ketahanan hama dan Penyakit

- Penyakit busuk buah : Agak rentan
- Penyakit VSD : Tahan
- Hama PBK : Rentan

### Rekomendasi penanaman

- Dapat ditanam secara monoklonal namun lebih disarankan ditanam secara poliklonal bersama klon-klon kakao jenis lindak lainnya seperti ICCRI 03, ICCRI 04, Sulawesi 2, dan Sca 6.
- Sesuai ditanam pada lahan dengan ketinggian 0 - 600 m dpl, bertipe iklim A, B, atau C menurut klasifikasi Schmidt & Ferguson.



Foto: Pusitkoka

## Karakteristik Klon Sulawesi 02

Keunggulan utama : Produktivitas hasil tinggi

### Morfologi tanaman

- Vigor tanaman : Besar
- Warna flush : Cokelat agak kemerah-merahan
- Ukuran buah : Sedang
- Bentuk buah : Elips, leher botol tegas
- Warna buah : Buah muda merah tua, buah masak kuning-cerah
- Permukaan kulit buah : Halus
- Penyerbukan sendiri : *Parsial self-compatible*

### Karakteristik biji

- Berat biji kering (g) : 1,0
- Potensi biji putih (%) : 11,64%
- Kadar lemak biji (%) : 45 - 47

### Ketahanan hama dan Penyakit

- Penyakit busuk buah : Moderat tahan
- Penyakit VSD : Moderat tahan
- Hama PBK : Moderat tahan

### Rekomendasi penanaman

- Dapat ditanam secara monoklonal namun lebih disarankan ditanam secara poliklonal bersama klon-klon kakao jenis lindak lainnya seperti ICCRI 03, ICCRI 04, Sulawesi 2, dan Sca 6.
- Sesuai ditanam pada lahan dengan ketinggian 0 - 600 m dpl, bertipe iklim A, B, atau C menurut klasifikasi Schmidt & Ferguson.



Foto: Puslitkoka

## Karakteristik Klon ICCRI 07

Keunggulan utama : Tahan hama PBK

### Morfologi tanaman

- Vigor tanaman : Sedang, percabangan semi tegak
- Warna flush : Merah muda
- Ukuran buah : Sedang
- Bentuk buah : Elips, leher botol samar
- Warna buah : Merah hati
- Permukaan kulit buah : Agak Halus
- Penyerbukan sendiri : *Self-compatible*

### Karakteristik biji

- Berat biji kering (g) : 0,8 – 1,15
- Potensi biji putih (%) : 10,3%
- Kadar lemak biji (%) : 45 - 67

### Ketahanan hama dan Penyakit

- Penyakit busuk buah : Moderat tahan
- Penyakit VSD : Moderat tahan
- Hama PBK : Moderat tahan

### Rekomendasi penanaman

- Dapat ditanam secara monoklonal namun lebih disarankan ditanam secara poliklonal bersama klon-klon kakao jenis lindak lainnya seperti ICCRI 03, ICCRI 04, Sulawesi 1, Sulawesi 3, MCC 01, dan MCC 02 .
- Lebih disarankan ditanam pada lahan dengan ketinggian tempat menengah 400 - 600 mdpl, tipe iklim A, B, atau C menurut klasifikasi Schmidt & Ferguson.



Foto: Puslitkoka

### Karakteristik Klon Sulawesi 03

Keunggulan utama : Tahan hama PBK

#### Morfologi tanaman

- Vigor tanaman : Sedang, percabangan tegak
- Warna flush : Merah tua
- Ukuran buah : Sedang
- Bentuk buah : Elips membulat, leher botol samar
- Warna buah : Merah muda kecoklatan
- Permukaan kulit buah : Agak kasar
- Penyerbukan sendiri : *Self-compatible*

#### Karakteristik biji

- Berat biji kering (g) : 0,75 – 0,78
- Potensi biji putih (%) : 10,91 – 12,24%
- Kadar lemak biji (%) : 49,60 – 50,9

#### Ketahanan hama dan Penyakit

- Penyakit busuk buah : Moderat tahan
- Penyakit VSD : Moderat tahan
- Hama PBK : Tahan

#### Rekomendasi penanaman

- Dapat ditanam secara monoklonal namun disarankan ditanam bersama klon-klon kakao jenis lindak lainnya seperti ICCRI 03, ICCRI 04, Sulawesi 01, Sulawesi 03, MCC 01, dan MCC 02 .
- Sesuai ditanam pada lahan dengan ketinggian tempat 0 - 600 mdpl, tipe iklim A, B, atau C menurut klasifikasi Schmidt & Ferguson.

Foto: Puslitkoka



## Karakteristik Klon MCC 01

Keunggulan utama : Produktivitas hasil tinggi

### Morfologi tanaman

- Vigor tanaman : Besar, percabangan tegak
- Warna flush : Kuning kemerahan
- Ukuran buah : Besar
- Bentuk buah : Elips membulat, leher botol samar
- Warna buah : Merah muda kecokelatan
- Permukaan kulit buah : Kasar
- Penyerbukan sendiri : *Self-compatible*

### Karakteristik biji

- Berat biji kering (g) : 1,75
- Potensi biji putih (%) : 15,91%
- Kadar lemak biji (%) : 49,67

### Ketahanan hama dan Penyakit

- Penyakit busuk buah : Moderat tahan
- Penyakit VSD : Moderat tahan
- Hama PBK : Moderat tahan

### Rekomendasi penanaman

- Dapat ditanam secara monoklonal tetapi lebih disarankan secara poliklonal untuk menghindari serangan hama/penyakit terhadap satu jenis klon.
- Sesuai ditanam pada lahan dengan ketinggian tempat 0 - 600 mdpl, tipe iklim A, B, atau C menurut klasifikasi Schmidt & Ferguson.



Foto: Puslitkoka

## Karakteristik Klon MCC 02

Keunggulan utama : Produktivitas hasil tinggi, tahan hama/ penyakit utama

### Morfologi tanaman

- Vigor tanaman : Sedang, percabangan semi tegak
- Warna flush : Merah muda
- Ukuran buah : Sedang
- Bentuk buah : Elips membulat, leher botol jelas
- Warna buah : Merah tua mengkilap
- Permukaan kulit buah : Agak halus
- Penyerbukan sendiri : *Self-compatible*

### Karakteristik biji

- Berat biji kering (g) : 1,61
- Potensi biji putih (%) : 12,0%
- Kadar lemak biji (%) : 49,2

### Ketahanan hama dan Penyakit

- Penyakit busuk buah : Tahan
- Penyakit VSD : Tahan
- Hama PBK : Tahan

## SUMBER PUSTAKA

- Wahyudi,T.,T.R Pangabean, dan Pujiyanto. 2009. *Panduan Lengkap Kakao Managemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Penebar Swadaya.Jakarta.
- Agung Wahyu Susilo, Indah Anita-Sari. 2015. *Pedoman Teknis Budi Daya Tanaman Kakao (Theobroma cacao L)*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Misnawi; Susilo, Agung Wahyu; Baon, BJ; Prawoto, A.A. & Sulistyowati. 2015. *Pedoman Teknis Budi Daya Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Wahyudi T., Pujiyanto, dan Misnawi, 2015. *KAKAO: Sejarah, Botani, Proses Produksi, Pengolahan, dan Perdagangan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

## LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH

**JUDUL KEGIATAN :**  
**JENIS BAHAN TANAM UNGGUL**  
**KLONAL (VEGETATIF)**

**MANUAL : JENIS BAHAN TANAM UNGGUL KLONAL**  
**(VEGETATIF)**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.				
2	Menjelaskan deskripsi klon-klon unggul kakao.				
3	Memilih dan memotong cabang plagiotrop.				
4	Mencelupkan ujung dan pangkal entres pada cairan parafin yang telah dicairkan.				
5	Menyemprot bahan tanam dengan larutan fungisida dengan bahan aktif misalnya Mankozeb.				
6	Membungkus entres yang telah dicelupkan dalam cairan parafin dengan kertas atau koran lalu masukkan ke dalam kantong plastik transparan.				
7	Masukkan kantong plastik berisi entres ke dalam kardus.				

**NAMA PESERTA :** .....

**NILAI :**

A = TERAMPIL

B = CUKUP TERAMPIL

C = KURANG TERAMPIL

**TANGGAL :** .....

**PELATIH :** .....

# 6

## Pembenihan

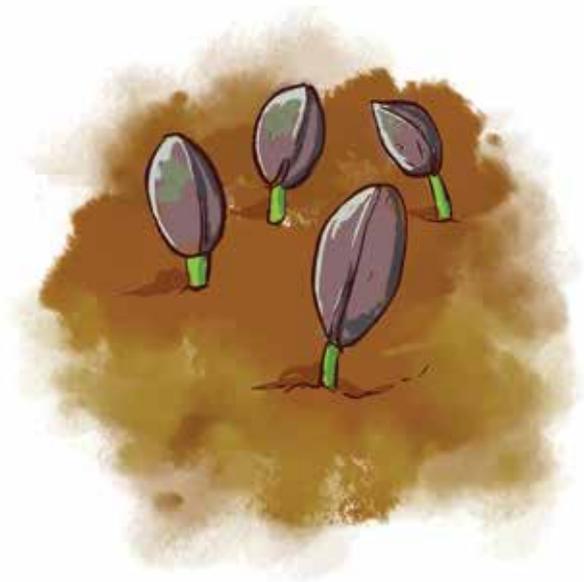


Foto: Pusitkoka by CSP



## 6.1. PERSIAPAN PERBENIHAN

**KEGIATAN 6.1. : PERSIAPAN PERBENIHAN**

**WAKTU : 4 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	5
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan langkah-langkah persiapan perbenihan.	30
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk mengerjakan praktik persiapan perbenihan.	75
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	20
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>180</b>

LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 6.1.** : Persiapan Perbenihan
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih, peserta terampil melakukan persiapan perbenihan kakao dengan baik dan benar.
- Waktu** : 4 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Cangkul  
2. Parang  
3. Sabit  
4. Alat pertukangan kayu  
5. Tangga
- Bahan** : 1. Lahan perbenihan  
2. Penaung (paranet, plastik UV, daun kelapa, bambu, daun tebu, daun sagu)  
3. Bedengan  
4. Media tanam  
5. Polibag ukuran 20 x 30 cm  
6. Sungkup (plastik bening)  
7. Sumber air  
8. Saluran drainase.  
9. Paku  
10. Kayu/balok untuk bahan bangunan

LANGKAH KERJA

<p>1</p>	<p>Siapkan alat dan bahan yang digunakan untuk pembangunan perbenihan.</p>	
<p>2</p>	<p>Siapkan lahan yang telah bersih dan rata.</p>	 <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Foto: Puslitkoka by CSP</p>

3	Pilih model rumah perbenihan.	<p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>  <p>Pembenihan dengan paranet      Pembenihan dengan daun kelapa</p>  <p>Pembenihan dengan rangka bambu</p>
4	Siapkan kerangka atap dari bambu dan memasang naungan dari paranet dan plastik UV, daun kelapa, daun tebu, atau daun sagu.	
5	Siapkan bedengan dengan lebar 1 - 1,2 meter dan panjang sesuai dengan jumlah benih yang akan disiapkan.	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>
6	Campur media tanam berupa tanah + pasir + pupuk kandang dengan perbandingan 2:1:1.	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>
7	Siapkan polibag 20 x 30 cm yang telah terisi penuh dan susun polibag di atas bedengan dengan model rel berganda ( <i>double row</i> ).	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>

8	Siapkan sungkup individu dengan menggunakan plastik bening berukuran 5 x 15 cm.	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: Puslitkoka by CSP</p>
9	Siapkan sumber air berupa tandon/penampungan air.	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: Puslitkoka by CSP</p>
10	Siapkan saluran drainase.	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: Puslitkoka by CSP</p>

## Informasi

### Persiapan Perbenihan

#### A. Pembersihan Lahan

Untuk mendapatkan lahan perbenihan yang baik maka perlu dilakukan pembersihan lahan dan perataan lahan. Lokasi perbenihan dibersihkan dari pohon, kayu kering, batu, maupun gulma. Setelah lahan bersih dilakukan perataan lahan dengan menggunakan cangkul.

#### 1. Pemilihan Lokasi

Syarat Lokasi:

- Dekat sumber air dan dekat jalan untuk memudahkan distribusi benih.
- Tempat datar atau tidak bergelombang, drainase baik agar lokasi perbenihan tidak tergenang air.
- Terlindung dari angin kencang dan penyinaran matahari langsung.
- Aman dari gangguan hewan atau kerusakan akibat gangguan alam lainnya.
- Tidak terlalu jauh dari lokasi penanaman.

## 2. Penaung

Pembuatan penaung diawali dengan pembuatan kerangka atap. Kerangka atap dibuat dengan menggunakan bambu. Bambu dipilih karena memiliki keawetan yang tinggi, bentuknya yang relatif lurus, ringan, ketersediaannya melimpah, dan murah.

Ada beberapa jenis naungan yang dapat digunakan untuk melindungi perbenihan:

### a. Naungan paranet

- Paranet terbuat dari bahan plastik atau nilon. Paranet tipe 55 dan 45 (55% dan 45% sinar yang diteruskan).
- **Keunggulan:** umur pakainya bisa bertahan lama (3 - 4 tahun), sehingga sekali pasang dapat dipakai untuk beberapa kali usaha perbenihan. Selain itu, pencahayaan pada penaung paranet dapat lebih merata dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Penyesuaian pencahayaan yang dapat dilakukan dengan penambahan atau pengurangan lapisan paranet serta pengaturan ketinggian penaung.
- **Kelemahan:** harganya yang cukup mahal serta ketersediaannya yang terbatas di kota-kota besar.

### b. Naungan dari daun kelapa, tebu, dan sagu

- Dipilih bila perbenihan dilakukan di daerah yang jauh dari perkotaan di mana paranet sulit didapatkan dan ketersediaan daun kelapa, tebu, dan sagu sangat melimpah.
- Intensitas sinar yang masuk pada satu lapisan penaung adalah pada kisaran 50%.
- **Keunggulan:** harga yang relatif murah dan mudah dalam melakukan pemasangan. Keunggulan yang sekaligus merupakan kelemahan yaitu umur pakai yang pendek yaitu selama 3 - 5 bulan akibat proses pengeringan daun. Hal tersebut dapat dipandang sebagai keunggulan dari segi manajemen penyinaran yaitu seiring dengan pertambahan umur benih dalam bedengan, maka diikuti dengan pertambahan intensitas penyinaran yang disebabkan proses pengeringan daun.
- **Kelemahan:** umur pakai yang pendek, sehingga tidak ekonomis jika perbenihan dilakukan lebih dari satu kali. Distribusi cahaya dari penaung daun juga kurang merata sehingga akan berpengaruh terhadap macam penaung pada perbenihan kakao.

### c. Atap plastik UV

Plastik UV berfungsi untuk:

- Melindungi dari air hujan yang berlebihan.
- Menghalangi serangan VSD.
- Menahan sinar matahari  $\pm 30\%$ .

## 3. Bedengan

- Terdapat dua jenis bedengan yaitu bedengan gulud dan bedengan menggunakan polibag.
- Pada bedengan gulud perbenihan dilakukan di atas media tanaman yang terletak langsung di atas tanah.
- Bedengan gulud digunakan untuk melakukan pendederan (persemaian benih),

penyetekan serta aklimatisasi planlet kakao asal perbanyakkan *somatic embryo genesis*.

- Bedengan polibag, perbenihan dilakukan di dalam polibag kemudian polibag tersebut ditata sehingga membentuk suatu bedengan. Bedengan dengan menggunakan polibag digunakan untuk penanaman benih hasil seleksi dari proses persemaian maupun planlet yang akan disebarakan hingga menjadi benih siap salur atau siap ditanam di lapangan, atau dapat juga sebagai batang bawah untuk perbanyakkan vegetatif yaitu okulasi maupun penyambungan.
- Bedengan dibuat membujur arah utara - selatan dengan ukuran lebar 1 - 1,2 meter dan panjang sesuai dengan jumlah benih yang akan disiapkan. Namun untuk memudahkan manajemen perbenihan maka panjang bedengan sebaiknya 10 - 15 meter. Jika pada ukuran tersebut tidak mencukupi untuk menampung benih, maka jumlah bedengan dapat ditambah sesuai dengan kebutuhan. Jarak antara bedengan 70 - 80 cm sehingga memudahkan untuk melakukan manajemen perbenihan.

#### 4. Media tanam

- Media untuk pendederan dan aklimatisasi planlet kakao berturut-turut dari atas yaitu pasir halus dengan ketebalan 10 cm, campuran pasir dengan tanah dengan ketebalan 20 cm.
- Bahan organik pada media belum diperlukan sebab benih semai tanaman kakao hingga umur dua bulan masih mengandalkan suplai makanannya dari kotiledon.
- Pada proses aklimatisasi planlet, nutrisi yang dibutuhkan tanaman dipenuhi dari pemupukan.
- Kombinasi media tanam adalah tanah: pasir: pupuk kandang dengan perbandingan 2:1:1 merupakan komposisi terbaik media tanam kakao dalam polibag.

#### 5. Polibag

- Polibag yang berwarna hitam lebih baik daripada yang berwarna bening.
- Untuk perbenihan kakao hingga mencapai benih siap salur (pelaksanaan perbenihan sekitar enam bulan) diperlukan polibag dengan ukuran minimal 20 x 30 cm. Jika perbenihan dilakukan lebih dari enam bulan maka digunakan polibag dengan ukuran yang lebih besar.
- Polibag diisi dengan menggunakan media tanam hingga penuh.
- Polibag disusun berjajar pada bedengan dengan lebar 1 - 1,2 meter dan panjang 10 - 15 meter tergantung jumlah benih.
- Benih ditata dengan model rel berganda (*double row*) dengan jarak antar baris 10 - 15 cm atau seukuran dengan diameter polibag.
- Letak polibag sebaiknya lebih tinggi daripada permukaan tanah disekitarnya untuk menghindari terjadinya genangan air pada saat hujan atau setelah penyiraman benih.
- Sedangkan jarak antar bedengan berkisar 60 - 80cm. Jarak tersebut dipergunakan sebagai akses untuk pekerja melakukan perawatan terhadap benih.

## 6. Sungkup

- Sungkup merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan perbenihan kakao. Penggunaan sungkup akan dapat mempercepat pertumbuhan benih dan regenerasi sel terutama pada penyetekan (*cutting*) dan penyambungan (*grafting*). Prinsip dasar penyungkupan adalah untuk mempertahankan kelembaban udara dan suhu udara.
- Terdapat dua jenis sungkup yaitu sungkup individu dan sungkup massal.
- Sungkup individu merupakan metode penyungkupan yang dilakukan pada masing-masing individu tanaman. Sungkup individu digunakan pada perbanyakan kakao dengan metode sambung pucuk. Penyungkupan menggunakan plastik bening berukuran 5 x 15 cm.
- Keunggulan dari metode sungkup individu adalah kemampuan dalam melindungi kelembaban udara sangat baik.
- Kelemahan metode sungkup individu yaitu diperlukan tenaga trampil dalam jumlah banyak karena harus dilakukan dengan teliti pada semua individu Benih.
- Pada metode sambung pucuk, penyungkupan dilakukan bersamaan dengan pengikatan pertautan sambungan sehingga lebih praktis.
- Sungkup massal merupakan metode penyungkupan yang dilakukan pada benih secara bersama-sama. Sungkupan massal biasanya digunakan pada perbanyakan dari benih, setek, okulasi, dan aklimatisasi benih asal *somatic embryogenesis*.

## 7. Sumber Air

Sumber air bisa berasal sungai, danau, maupun sumur namun yang terpenting adalah volume air dapat tersedia cukup untuk pelaksanaan perbenihan. Jika lokasi perbenihan cukup jauh dari sumber air atau jika debit air kurang mencukupi untuk kebutuhan kegiatan perbenihan maka dapat dibuat tandon/penampungan air.

## 8. Drainase

Saluran drainase sangat dibutuhkan pada pelaksanaan perbenihan di area dengan permukaan tanah cekung ataupun rawa, terutama dimusim penghujan. Lingkungan perbenihan yang terlalu basah dan lembab akan menyebabkan timbulnya penyakit tanaman kakao terutama yang disebabkan oleh jamur.

## SUMBER PUSTAKA

Misnawi; Susilo, Agung Wahyu; Baon, BJ; Prawoto, A.A. & Sulistyowati. 2015. *Pedoman Teknis Budi daya Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.

Wahyudi T, Pujianto, dan Misnawi. 2015. *KAKAO: Sejarah, Botani, Proses Produksi, Pengolahan, dan Perdagangan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

JUDUL KEGIATAN :  
PERSIAPAN PERBENIHAN

MANUAL : PERSIAPAN PERBENIHAN  
NO : ....

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Menyiapkan alat dan bahan yang digunakan untuk pembangunan perbenihan.				
2	Menyiapkan lahan yang bersih dan rata.				
3	Memilih model rumah perbenihan.				
4	Menyiapkan kerangka atap dari bambu dan memasang naungan dari paranet, plastik UV, daun kelapa, daun tebu, atau daun sagu.				
5	Menyiapkan bedengan dengan lebar 1 - 1,2 meter dan panjang sesuai dengan jumlah benih yang akan disiapkan.				
6	Mencampur media tanam berupa tanah + pasir + pupuk kandang dengan perbandingan 2:1:1.				
7	Menyiapkan polibag 20 x 30 cm yang telah terisi penuh dan menyusun polibag di atas bedengan dengan model rel berganda ( <i>double row</i> ).				
8	Menyiapkan sungkup individu dengan menggunakan plastik bening berukuran 5 x 15 cm.				

9	Menyiapkan sumber air berupa tandon/ penampungan air.				
10	Menyiapkan saluran drainase.				
<b>NAMA PESERTA</b> :.....					
<b>NILAI</b> :				<b>TANGGAL</b> :.....	
A = TERAMPIL					
B = CUKUP TERAMPIL					
C = KURANG TERAMPIL					
<b>PELATIH</b> :.....					

Foto: Swisscontact



## 6.2. PERBENIHAN SECARA GENERATIF UNTUK BATANG BAWAH (ROOTSTOCK)

**KEGIATAN 6.2. : PERBENIHAN SECARA GENERATIF**

**WAKTU : 4 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	5
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan langkah-langkah perbenihan secara generatif.	30
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk mengerjakan praktik.	75
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	20
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>180</b>

## LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 5.2** : Perbenihan Secara Generatif
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih, peserta terampil melakukan perbenihan tanaman kakao secara generatif dengan baik dan benar.
- Waktu** : 4 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Cangkul  
2. Ember  
3. Ayakan pasir  
4. Kapur
- Bahan** : 1. Biji kakao  
2. Karung goni  
3. Pasir  
4. Kerikil  
5. Air  
6. Kapur  
7. Polibag  
8. Serbuk gergaji

## LANGKAH KERJA

## a. Persemaian

1

Siapkan alat dan bahan yang digunakan.



2

Lakukan perkecambahan benih pada media pasir.

- Buat lapisan media dengan susunan dari bawah ke atas adalah tanah, batu kerikil setebal  $\pm$  10 cm, kemudian di bagian atas dilapisi pasir halus setebal  $\pm$  20 cm.
- Buat bedengan membujur utara - selatan dan diberi atap pada sisi timur setinggi 1,5 meter, dan sisi barat 1,2 meter.
- Semai benih pada media pasir dengan cara membenamkan  $\frac{2}{3}$  bagian biji, bagian calon akar menghadap ke bawah, jarak antar benih 2,5 x 4 cm
- Siram media yang telah ditanam.



Foto: Puslitkoka by CSP

3

Lakukan perkecambahan benih pada media karung goni.

- Siram karung goni sampai jenuh air.
- Letakkan benih kakao di atas karung goni dan disusun dengan jarak 2 x 3 cm.
- Tutup kembali benih kakao dengan karung goni lain yang telah dibasahi.
- Siram media 2 kali sehari.
- Pantau perkecambahan benih sampai hari ke 12.



Foto: PT. Mars

4

Lakukan perkecambahan melalui perendaman dalam air.

- Masukkan benih ke dalam wadah yang bisa menampung air kemudian dituangkan air hingga seluruh bagian permukaan benih terendam dalam air.
- Lakukan perendaman biji selama 24 jam sampai muncul radikula (calon akar).
- Keluarkan biji dari rendaman dan siap untuk ditanam.



Foto: Puslitkoka by CSP

5

Lakukan pemindahan benih yang telah berhasil dikecambahkan (panjang radikula 1 - 2 cm, usia 4 - 5 hari) ke media perbenihan dengan membuat lubang kecil di tengah polibag.



Foto: Puslitkoka by CSP

6

Lakukan penyiraman (pemeliharaan sesuai SOP).



Foto: Puslitkoka

7

Lakukan adaptasi melalui penjarangan naungan setelah umur 2 bulan.



Foto: PT. Mars

# 8

Lakukan pemilihan benih untuk dipindahkan ke lapangan dengan ukuran diameter batangnya  $\pm 0,5$  cm dan umur 3 - 4 bulan.



Foto: PT. Mars

## Informasi

### Perbanyak Tanaman secara Generatif

- Keunggulan tanaman hasil perbanyak secara generatif adalah sistem perakarannya yang kuat dan rimbun, oleh karena itu sering dijadikan sebagai batang bawah untuk okulasi atau sambungan. Selain itu, tanaman hasil perbanyak secara generatif juga digunakan untuk program penghijauan di lahan lahan kritis yang lebih mementingkan konservasi lahan dibandingkan dengan produksi buahnya.
- Kelemahan perbanyak secara generatif, yaitu sifat biji yang dihasilkan sering menyimpang dari sifat pohon induknya. Jika ditanam ratusan atau ribuan biji yang berasal dari satu pohon induk yang sama akan menghasilkan banyak tanaman baru dengan sifat yang beragam.

Kakao yang banyak menggunakan perbanyak generatif adalah kakao lindak, yaitu menggunakan benih. Dalam banyak praktik budi daya, perbanyak secara generatif menggunakan bahan berupa biji.

Berdasarkan sifatnya, tanaman kakao memperbanyak diri secara generatif, yaitu dengan penyerbukan silang, walaupun benih yang dihasilkan cenderung tidak seragam. Perbanyak generatif lebih sederhana dan efektif dalam aplikasinya.

Untuk mendapatkan hasil yang diharapkan maka harus diketahui serangkaian pemahaman tentang sifat benih, proses perbenihannya, dan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhinya.

### 1. Perkecambahan Benih

Perkecambahan benih dapat dilakukan dengan bedengan ataupun dengan karung goni

#### a. Perkecambahan dengan bedengan

##### • Pembuatan Bedengan

- Ukuran bedengan: lebar 1,2 meter, panjang 10 meter, atau dapat disesuaikan dengan keadaan. Arah bedengan adalah utara - selatan dengan tinggi bedengan  $\pm 10$  cm.
- Bedengan harus dibuat pada tanah yang gembur.
- Tanah dicangkul sedalam  $\pm 30$  cm dan dibersihkan dari rerumputan, sisa akar, dan buah-buahan.
- Kemudian di atasnya diberi lapisan pasir setebal 5 - 10 cm. Agar lapisan pasir tidak hanyut oleh air, maka pada tepi bedengan diberi dinding penahan dari papan, batu bata, atau bambu.

- Bedengan diberi atap yang dibuat dari alang-alang, daun kelapa dan lain-lain. Bagian yang menghadap ke timur dengan tiang sebelah < 1,5 meter lebih tinggi dari sebelah barat < 1,2 meter.

- **Pendederan**

- Benih ditanam agak miring berjajar dengan jarak tanam 2,5 x 5,0 cm; bisa juga, dalam alur 1 cm dan antar alur 3 cm.
- Bagian mata (bagian yang besar) dari benih berada di sebelah bawah dengan cara memasukkan ke dalam tanah (dipendam) secukupnya sehingga hanya sebagian kecil yang muncul di atas permukaan tanah.
- Bagian biji yang besar ini merupakan tempat keluarnya calon akar (*radicle*).
- Kemudian benih dalam bedengan ditutup dengan lembaran karung goni atau alang-alang yang telah dicelup dengan larutan fungisida.
- Benih yang telah didederkan harus disiram pada pagi dan sore hari.
- Pengawasan terhadap pertumbuhan kecambah dilaksanakan setiap hari.

- **Pemindahan Kecambah**

- Setelah 4 - 5 hari benih yang telah berkecambah harus segera dipindahkan ke kantong plastik. Benih berkecambah bila keping biji (kotiledon) sudah tersembul ke permukaan medium perkecambahan.
- Pemindahan kecambah dilakukan sedini mungkin, setiap hari yakni begitu keping biji terangkat, agar tidak banyak terjadi kerusakan akar.
- Sebelum dilakukan pemindahan kecambah terlebih dahulu media perbenihan disiram dengan air secukupnya.
- Kecambah ditanam dalam lubang yang dibuat dengan jari atau alat dari kayu/bambu. Dijaga agar pada saat penanaman kecambah tidak terjadi kerusakan akar.
- Agar kecambah tidak goyang pada saat terkena siraman, setelah ditanam, tanah di kiri-kanan hipokotil ditekan sedikit dengan telunjuk dan ibu jari.
- Benih-benih yang berkecambah lebih dari 12 hari sebaiknya dibuang.

### **b. Perkecambahan dengan karung goni**

Karung goni sebagai media perkecambahan diletakkan di atas susunan hamparan batu bata, di mana hamparan batu bata disusun di atas tanah bedengan yang bersih. Bedengan diberi atap, dan arah bedengan membujur utara - selatan.

Sebelum benih disemai, karung disiram air sampai jenuh. Biji kakao disusun merata di atas karung goni dengan jarak 2 x 3 cm.

Setelah biji kakao disusun, maka biji tadi ditutup dengan satu lembar karung goni. Karung penutup ini sebaiknya dicelupkan dalam larutan fungisida atau dapat juga disemprotkan fungisida.

Lakukan penyiraman pada pagi dan sore hari sampai kelihatan bahwa karung goni basah.

Karung goni dapat dibuka setelah 4 hari, bila biji berkecambah segera dipindahkan ke polibag, dan ditempatkan di tempat perbenihan. Setelah itu karung goni ditutup lagi. Besoknya diperiksa lagi, bila ada biji berkecambah

maka dipindahkan lagi ke polibag. Pemeriksaan dan pemindahan biji berkecambah dilakukan sampai hari ke-12. Setelah hari ke-12, jika ada biji berkecambah maka jangan digunakan karena merupakan benih yang kurang baik.

Benih di perbenihan dipelihara sampai umur 120 hari, setelah itu benih bisa ditanam di lapangan.

## 2. Perbenihan

Tahap-tahap perbenihan adalah sebagai berikut:

### a. Cara Perbenihan

- Dibuatkan naungan setinggi 1,5 meter pada arah timur dan 1,2 meter arah barat. Sangat disarankan tempat perbenihan juga mendapat naungan dari tanaman pelindung (lamtoro, petai, dan lain-lain).
- Menyiapkan kantong plastik dengan ukuran 20 x 30 cm, tebal 0,08 mm dan diberi lubang secukupnya. Kantong plastik diisi media perbenihan yang berupa campuran tanah subur, pupuk kandang, dan pasir dengan perbandingan 2:1:1.
- Penanaman dilakukan dengan cara media perbenihan ditugal, kemudian kecambah ditanam dan selanjutnya tanah di sekitar akar kecambah dipadatkan.

### b. Pemeliharaan Benih

- Penyiraman dilakukan 1 - 2 kali sehari yakni pagi dan sore hari.
- Penyiangkan dilakukan bila ada gulma yang tumbuh di dalam dan di sekitar kantong plastik.
- Pemupukan dilakukan setelah benih berumur 1 bulan dengan 1 gr urea atau 2 gr NPK/benih. Pemupukan diulangi setiap 2 kali sebulan. Dapat juga dilakukan pemupukan cair urea sebanyak 10 gr/liter air yang diberikan dengan cara disiramkan ke tanaman.
- Pemupukan pada perbenihan dapat dilakukan setiap 2 minggu sekali sampai benih berumur 3 bulan.
- Sebelum benih dipindahkan ke lapangan, naungan (atap) dikurangi secara bertahap sampai tinggal  $\pm 60\%$ .

## SUMBER PUSTAKA

Wahyudi T, T.R Pangabean, dan Pujiyanto. 2009. *Panduan Lengkap Kakao: Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta.

## LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH

**JUDUL KEGIATAN :**  
**PERBENIHAN SECARA**  
**GENERATIF**

**MANUAL : PERBENIHAN SECARA GENERATIF**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Menyiapkan alat dan bahan yang digunakan.				
2	Melakukan perkecambahan benih pada media pasir.				
3	Melakukan perkecambahan benih pada media karung goni.				
4	Melakukan perkecambahan melalui perendaman dalam air.				
5	Melakukan pemindahan benih yang telah berhasil dikecambahkan.				
6	Melakukan pemeliharaan sesuai SOP.				
7	Melakukan adaptasi melalui penjarangan naungan setelah umur 2 bulan.				
8	Melakukan pemilihan benih untuk dipindahkan ke lapangan.				
<b>NAMA PESERTA :</b> .....					
<b>NILAI :</b> A = TERAMPIL B = CUKUP TERAMPIL C = KURANG TERAMPIL				<b>TANGGAL :</b> .....	
				<b>PELATIH :</b> .....	

Foto: Puslitkoka by CSP



## 6.3. PERBENIHAN SECARA VEGETATIF (SAMBUNG PUCUK)

**KEGIATAN 6.3. : PERBENIHAN SECARA VEGETATIF (SAMBUNG PUCUK)**

**WAKTU : 3 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	5
3	Menjelaskan latar belakang materi.	5
4	Menjelaskan langkah kerja perbenihan secara vegetatif.	40
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk mengerjakan praktik.	75
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	20
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	5
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>135</b>

## LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 6.3.A** : Perbenihan Secara Vegetatif (Sambung Pucuk)
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih, peserta terampil melakukan sambung pucuk dengan baik dan benar.
- Waktu** : 4 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : Pisau okulasi
- Bahan** : 1. Batang bawah  
2. Mata entres  
3. Plastik sungkup  
4. Tali pengikat

## LANGKAH KERJA

1	Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Siapkan batang bawah yang sehat dengan umur 3 - 4 bulan.	
3	Potong datar dan belah diameter batang bawah serta menyisakan minimal 2 lembar daun.	

<p>4</p>	<p>Siapkan mata tunas entres (2 - 3 mata tunas entres untuk satu sambungan).</p>	
<p>5</p>	<p>Sayat pangkal entres miring pada kedua sisi sehingga meruncing seperti baji.</p>	
<p>6</p>	<p>Sisip entres pada ujung batang bawah yang dibelah, jika ukuran entres dengan batang bawah tidak sama, salah satu sisi harus berhimpit.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: Puslitkoka by CSP</p>
<p>7</p>	<p>Ikut pertautan batang bawah dan entres dengan tali serta pasang sungkup plastik.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: Puslitkoka by CSP</p>
<p>8</p>	<p>Buka tali ikatan dan sungkup setelah tunas baru berumur 1 bulan.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: Puslitkoka by CSP</p>

9	Lakukan pengendalian hama dan penyakit dan pemberian pupuk daun setelah melakukan pembukaan sungkup.	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: PT. Mars</p>
10	Pelihara benih sesuai anjuran.	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: PT. Mars</p>

## Informasi

### Sambung Pucuk (*Top Grafting*)

Menyambung (*grafting*) merupakan suatu usaha perbanyak tanaman dengan cara melukai atau menyayat kedua individu tanaman yang masih satu spesies atau varietas dengan berbagai keunggulannya. Keduanya digabungkan sehingga kambium mata tunas (*entres*) dan kambium batang bawah (*understump*).

Prinsip dasarnya adalah penyatuan kambium dari batang bawah dan entres. *Parenkim*/kalus akan membentuk jaringan kambium baru yang cocok dan bertautan.

Status nutrisi batang bawah, status hormon, kelembaban udara, serta intensitas penyinaran akan menentukan hasil. Kegagalan sambung pucuk salah satunya dipengaruhi oleh perbedaan umur fisiologis serta ukuran batang bawah dan entres.

Proses sambung pucuk dapat dilakukan sebagai berikut:

- Batang bawah dipotong setinggi 20 - 25 cm di atas permukaan tanah. Gunakan silet, pisau okulasi, atau gunting setek yang tajam agar bentuk irisan menjadi rapi.
- Batang bawah kemudian dibelah membujur sedalam 2 - 2,5 cm. Entres yang sudah disiapkan dipotong, sehingga panjangnya antara 7,5 - 10 cm. Bagian pangkal disayat pada kedua sisinya sepanjang 2 - 2,5 cm, sehingga bentuk irisannya seperti mata kampak.
- Selanjutnya entres dimasukkan ke dalam belahan batang bawah. Pengikatan dengan tali plastik yang terbuat dari kantong plastik ½ kg selebar 1 cm.
- Kantong plastik ini ditarik pelan-pelan, sehingga panjangnya menjadi 2 - 3 kali panjang semula. Terbentuklah pita plastik yang tipis dan lemas.
- Pada waktu memasukkan entres ke belahan batang bawah perlu diperhatikan agar kambium entres bisa bersentuhan dengan kambium batang bawah. Sambungan kemudian disungkup dengan kantong plastik bening dan agar sungkup plastik tidak

lepas bagian bawahnya perlu diikat.

- Tujuan penyungkupan ini untuk mengurangi penguapan dan menjaga kelembaban udara di sekitar sambungan agar tetap tinggi. Tanaman sambungan kemudian ditempatkan di bawah naungan agar terlindung dari panasnya sinar matahari. Biasanya 2 - 3 minggu kemudian sambungan yang berhasil akan tumbuh tunas. Sambungan yang gagal akan berwarna hitam dan kering.
- Pada saat ini sungkup plastiknya sudah bisa dibuka, tetapi pita pengikat sambungan baru boleh dibuka 3 - 4 minggu kemudian. Selanjutnya tinggal merawat sampai benih siap dipindah ke kebun.

Disamping sambung pucuk, perbanyak vegetatif kakao dapat dilakukan dengan okulasi dan setek.

#### SUMBER PUSTAKA

Wahyudi T, T.R Pangabea, dan Pujiyanto . 2009. ***Panduan Lengkap Kakao Managemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir***. Penebar Swadaya. Jakarta.

Wahyudi T, Pujiyanto, dan Misnawi. 2015. ***KAKAO: Sejarah, Botani, Proses Produksi, Pengolahan, dan Perdagangan***. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

## LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH

**JUDUL KEGIATAN :**  
**PERBENIHAN SECARA VEGETATIF**  
**(SAMBUNG PUCUK)**

**MANUAL : PERBENIHAN SECARA VEGETATIF**  
**(SAMBUNG PUCUK)**

**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Menyiapkan alat dan bahan yang digunakan.				
2	Menyiapkan batang bawah yang sehat dengan umur 3 - 4 bulan.				
3	Memotong datar dan membelah diameter batang bawah serta menyisakan minimal 2 lembar daun.				
4	Menyiapkan mata tunas entres (2 - 3 mata tunas entres untuk satu sambungan).				
5	Sayat pangkal entres miring pada kedua sisi sehingga meruncing seperti baji.				
6	Menyisip entres pada ujung batang bawah yang dibelah, jika ukuran entres dengan batang bawah tidak sama, salah satu sisi harus berhimpit.				
7	Mengikat pertautan batang bawah dan entres dengan tali serta pasang sungkup plastik.				
8	Membuka tali ikatan dan sungkup setelah tunas baru berumur 1 bulan.				

9	Melakukan pengendalian hama dan penyakit dan pemberian pupuk daun setelah melakukan pembukaan sungkup.				
10	Memelihara benih sesuai anjuran.				

**NAMA PESERTA** :.....

**NILAI** :

A = TERAMPIL

B = CUKUP TERAMPIL

C = KURANG TERAMPIL

**TANGGAL** : .....

**PELATIH** : .....

# 7 Penanaman





## 7.1. PENANAMAN

### KEGIATAN 7.1. : PENANAMAN

WAKTU : 4 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	5
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan langkah-langkah penanaman tanaman kakao.	30
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk mengerjakan praktik penanaman tanaman kakao.	75
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	20
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>180</b>

## LEMBAR BERLATIH PESERTA

<b>Kegiatan 7.1.</b>	: Penanaman
<b>Tujuan</b>	: Setelah selesai berlatih, peserta terampil melakukan penanaman kakao dengan baik dan benar.
<b>Waktu</b>	: 4 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
<b>Alat</b>	: 1. Cangkul 2. Parang 3. Keranjang 4. Meteran 5. Alat angkut Benih
<b>Bahan</b>	: Benih kakao siap tanam

## LANGKAH KERJA

1	Siapkan alat dan bahan yang digunakan untuk penanaman tanaman kakao.	
2	Pilih benih kakao yang tinggi batang sekitar 50 cm, diameter batang > 0,6 cm, jumlah daun minimal 12 helai.	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: Puslitkoka by CSP</p>
3	Buat lubang menggunakan cangkul seukuran polibag.	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: Puslitkoka by CSP</p>

4	Potong bagian dasar polibag selebar 1 - 2 cm.	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: Puslitkoka by CSP</p>
5	Masukkan polibag ke dalam lubang yang digali.	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: Puslitkoka by CSP</p>
6	Sayat salah satu sisi polibag dari bawah ke atas, isikan tanah ke dalam lubang dan padatkan, dan kemudian polibag ditarik ke atas dan tanah dipadatkan.	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: Puslitkoka by CSP</p>

## Informasi

### Penanaman

- Benih kakao yang ditanam harus memenuhi standar teknis.
- Penanaman benih kakao dilaksanakan pada awal musim hujan dan ketika tanaman penayang sudah berfungsi dengan baik. Intensitas cahaya matahari yang mengenai kakao muda sekitar 30 - 50% dari penyinaran langsung. Apabila penyinaran masih terlalu kuat, maka perlu penayang buatan individu, misalnya pelepah kelapa.
- Untuk penanaman massal, jumlah tenaga kerja disiapkan dengan mendasarkan pada luas areal, prestasi kerja dan waktu yang tersedia. Misalnya areal 100 ha atau 110.000 polibag; prestasi per orang 50 benih; waktu tersedia 10 hari; maka tenaga kerja yang harus disiapkan per hari =  $110.000 / (50 \times 10) = 220$  orang.
- Pada waktu memadatkan tanah dihindarkan pecahnya tanah polibag.
- Sedapat mungkin benih yang sudah diangkat dan diecer selesai ditanam pada hari yang sama.
- Penanaman dilakukan saat kondisi benih tidak sedang mengalami fase flush.

- Benih yang mati atau kerdil segera disulam, dilakukan sampai umur satu tahun.
- Bagian piringan kakao muda dipertahankan bersih dari gulma, antara lain dengan memberikan mulsa.

#### **SUMBER PUSTAKA**

Wahyudi, T., T.R Pangabean, dan Pujiyanto. 2009. *Panduan Lengkap Kakao Managemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Wahyudi T, Pujiyanto, dan Misnawi. 2015. *KAKAO: Sejarah, Botani, Proses Produksi, Pengolahan, dan Perdagangan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH

JUDUL KEGIATAN :  
PENANAMAN

MANUAL : PENANAMAN  
NO : ....

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Menyiapkan alat dan bahan yang digunakan untuk penanaman tanaman kakao.				
2	Memilih benih kakao yang tinggi batang $\pm 50$ cm, diameter batang $> 0,6$ cm, jumlah daun minimal 12 helai.				
3	Membuat lubang menggunakan cangkul seukuran polibag.				
4	Memotong bagian dasar polibag selebar 1- 2cm.				
5	Memasukkan polibag ke dalam lubang yang digali.				
6	Menyayat salah satu sisi polibag dari bawah ke atas, isikan tanah ke dalam lubang dan padatkan, dan kemudian polibag ditarik ke atas dan tanah dipadatkan.				
<b>NAMA PESERTA</b> : .....					
<b>NILAI</b> :				<b>TANGGAL</b> : .....	
A = TERAMPIL					
B = CUKUP TERAMPIL					
C = KURANG TERAMPIL					
				<b>PELATIH</b> : .....	

# 8

## Pemupukan

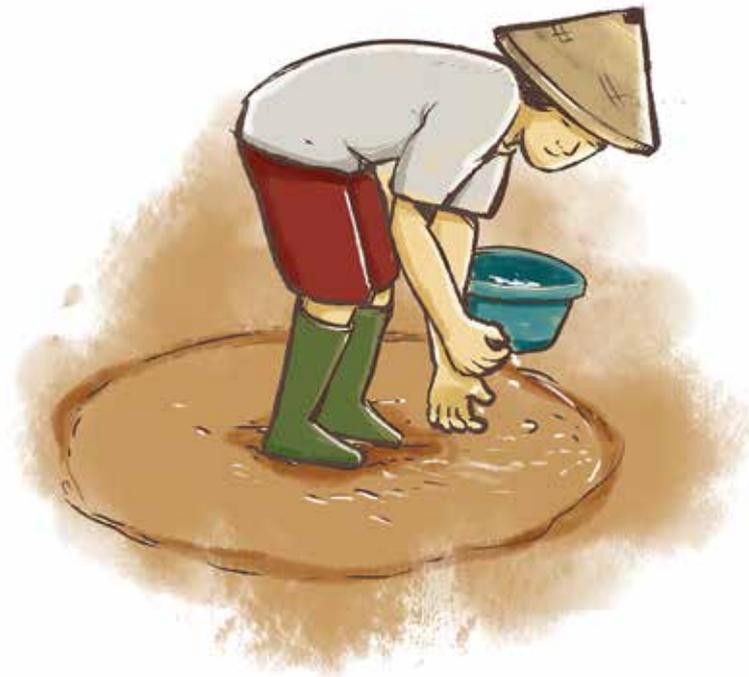


Foto: Swisscontact



## 8.1. ANALISA HARA TANAH DAN DAUN

**KEGIATAN 8.1. : ANALISA HARA TANAH DAN DAUN**

**WAKTU : 4 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan langkah kerja melakukan analisa hara tanah.	30
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	15
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	45
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	30
8	Melakukan evaluasi kegiatan praktik.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	15
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	10
	<b>Jumlah</b>	<b>180</b>

**LEMBAR BERLATIH PESERTA**

- Kegiatan 8.1.** : Analisa Hara Tanah dan Daun
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta dapat melakukan tahapan-tahapan dalam mengambil sampel tanah dan daun dengan benar.
- Waktu** : 4 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Bor tanah  
2. Sekop  
3. Cangkul
- Bahan** : 1. Bahan penanda pohon contoh, cat, kuat, label dari seng yang telah diberi nomor urut 1 sampai dengan 10.  
2. Polibag ukuran 20 x 30 cm untuk wadah sampel tanah dan ukuran 50 x 30 cm untuk sampel daun.  
3. Solet bambu untuk mengeluarkan sampel tanah dari dalam bor tanah.  
4. Kotak/wadah untuk mengirim sampel tanah dan daun ke laboratorium penguji.  
5. Alat-alat tulis (spidol permanen).

**LANGKAH KERJA**

<p><b>1</b></p>	<p>Siapkan semua alat dan bahan yang digunakan.</p>	
<p><b>2</b></p>	<p>Tentukan Satuan Pengambilan Contoh Tanah (SPCT) dan satuan Pengambilan Contoh Daun (SPCD).</p>	

Pengambilan Contoh Tanah

3

Ambil contoh tanah dengan menggunakan bor tanah.  
Dari setiap SPCT diambil 4 titik pengeboran.



4

Kumpulkan contoh tanah yang diperoleh, campur sampai homogen.



5

Ambil komposit tanah sebanyak 0,5 kg per sampel, masukkan ke dalam kantong plastik dan diberi label yang jelas.



6

Setelah dikemas dengan baik, kirim sampel tanah ke laboratorium pengujian untuk menetapkan kadar hara mineral tanah dan rekomendasi pemupukannya.

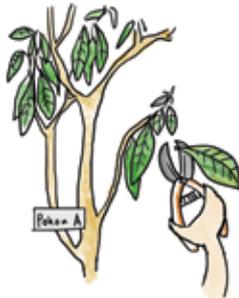


Pengambilan Contoh Daun

1

Tentukan pohon contoh yang sama dengan tempat di mana contoh tanah diambil.



2	Ambil contoh daun sesuai dengan persyaratan yang tertera dalam INFORMASI.	
3	Masukkan contoh daun bersih ke dalam kantong plastik dan diberi label. Satu label dimasukkan ke dalam kantong dan satu lagi di bagian luar kemudian segera dikirim ke laboratorium penguji.	

## Informasi

Pemupukan merupakan bagian penting dalam usaha perkebunan kakao, akan tetapi dalam pelaksanaannya cenderung semakin mahal akibat meningkatnya harga pupuk dan ongkos memupuk. Kenaikan harga pupuk rata-rata sekitar 18% per tahun, sedangkan kenaikan biaya untuk memupuk rata-rata sekitar 11% per tahun (Abdoellah, 1992). Salah satu upaya agar kenaikan biaya pemupukan tersebut sesedikit mungkin mempengaruhi pendapatan pekebun adalah dengan meningkatkan efisiensi pemupukan.

Efisiensi pemupukan dapat dimulai dengan memberikan jenis dan dosis pupuk yang tepat sesuai dengan sifat tanah, fase pertumbuhan tanaman, dan kondisi cuaca. Sehingga unsur hara pupuk yang diberikan semaksimal mungkin dapat diserap tanaman dan kehilangan unsur hara pupuk dapat ditekan serendah-rendahnya. Untuk menentukan hal tersebut di atas, diperlukan analisis tanah dan daun (Abdoellah & Wibawa, 1998).

Pengurangan kehilangan pupuk sebetulnya dapat dilakukan dengan meningkatkan frekuensi pemupukan sekaligus menurunkan dosis pupuk per aplikasi. Cara ini akan menurunkan komponen biaya bahan pupuk, tetapi berdampak meningkatkan biaya untuk memupuk. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis per kasus, apakah nilai kehilangan bahan pupuk yang diselamatkan masih lebih tinggi daripada tambahan upah untuk memupuk. Cara lain yang lazim dilakukan untuk mengurangi kehilangan pupuk adalah dengan menambahkan bahan organik dengan tujuan meningkatkan kapasitas pertukaran kation tanah. Di samping itu sejak tahun 1990-an beberapa perkebunan kakao menggunakan Pupuk Majemuk Lepas Terkendali (PMLT) berupa tablet dengan maksud mengurangi kehilangan unsur hara akibat pencucian (*leaching*), sekaligus menekan biaya untuk memupuk menjadi separuh karena PMLT dapat diberikan sekali dalam setahun.

## **Pengambilan Contoh Tanah**

### **1. Bor tanah**

- Bor tanah dibuat dari besi pipa, diameter 2,54 cm (1 inchi), panjang 50 cm. Pada batas 35 cm dari ujung, pipa digergaji sehingga tersisa setengahnya, bagian ini dipakai untuk mengambil tanah.
- Bagian ujung bor dibuat lancip serta bagian samping ditajamkan dengan cara dikikir agar bor lebih mudah menembus tanah. Bagian pangkal dibuat pegangan untuk memutar bor. Pegangan dibuat dari besi yang diameternya sama, panjang 20 cm. Pegangan dilas kuat dengan bor.

### **2. Penetapan Lokasi**

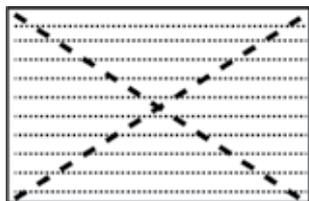
- Guna mempermudah pelaksanaan di lapangan, lokasi Satuan Pengambilan Contoh Tanah (SPCT) adalah sama dengan lokasi Satuan Pengambilan Contoh Daun (SPCD).
- Dasar pertimbangan dalam penetapan SPCT dan SPCD adalah:
  - Keseragaman pertumbuhan, tingkat produktivitas, umur tanaman, keseragaman jenis tanah.
  - Makin seragam pertumbuhan tanaman, produktivitas dan jenis tanah, makin sedikit jumlah sampel, sebaliknya makin beragam variabel tersebut maka jumlah sampel makin banyak.

### **3. Luasan SPCT**

- Untuk lahan datar dan berombak setiap SPCT mewakili areal 20 - 60 ha.
- Untuk lahan bergelombang, berbukit dan bergunung adalah 20 - 40 ha.

### **4. Penetapan Pohon Contoh**

- Setiap contoh tanah dan daun diambil dari 10 pohon contoh di setiap areal.
- Contoh tanaman sampel diambil dari garis diagonal kebun atau barisan tanaman kakao, dari setiap diagonal pertanaman di kebun atau baris tanaman ditetapkan 5 pohon contoh. Pohon contoh ke-1 adalah pohon ke-6 dari batas ujung diagonal atau barisan tanaman, demikian seterusnya untuk contoh ke-2 sampai ke-5. Pohon contoh ke-6 sampai ke-10 diperoleh dari diagonal yang lain. Apabila areal kakao bukan persegi panjang, maka penetapan pohon contoh menyesuaikan dengan bentuk areal (Gambar 1).
- Syarat pohon contoh adalah:
  - Sehat, tumbuh normal, tidak terserang hama/penyakit.
  - Tidak terdapat di tepi jalan atau areal terbuka karena tanaman di sebelahnya mati atau tumbuh kerdil.
  - Bukan merupakan tanaman sulaman atau sisipan.

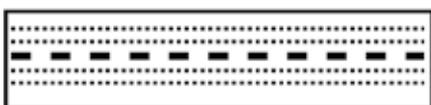


A

- Lahan datar berombak.
- Bentuk areal teratur (empat persegi panjang atau bujur sangkar).

Jarak tanam teratur.

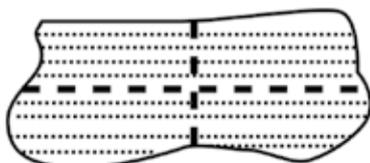
Pohon contoh mengikuti diagonal. Pada setiap diagonal ditentukan setengah dari jumlah pohon contoh.



B

- Lahan datar berbukit.
- Bentuk areal sempit memanjang seluruh.

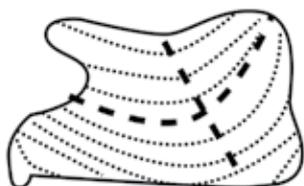
Pohon contoh mengikuti barisan tanaman yang memanjang.



C

- Lahan datar berombak.
- Bentuk areal tidak teratur.

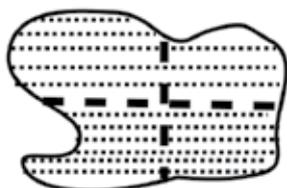
Setengah pohon contoh mengikuti barisan tanaman. Sedangkan pohon contoh sisanya tegak lurus barisan tanaman tersebut.



D

- Lahan bergelombang berbukit.
- Penanaman menurut kontur.
- Bentuk areal teratur maupun tidak teratur.

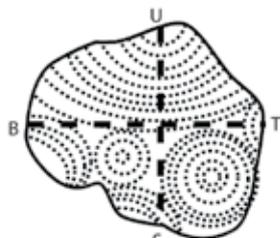
Setengah pohon contoh mengikuti kontur (teras). Sedangkan pohon contoh sisanya tegak lurus kontur.



E

- Lahan bergelombang berbukit.
- Barisan tanaman arah Utara-Selatan (tidak menurut kontur).
- Bentuk areal teratur maupun tidak teratur.

Setengah pohon contoh mengikuti barisan tanaman. Sedangkan pohon contoh lainnya tegak lurus barisan tanaman.



F

- Lahan berbukit bergunung.
- Penanaman menurut kontur
- Di dalam satu SPCT terdapat beberapa bukit.

Setengah pohon contoh mengikuti arah Utara - Selatan dan pohon contoh sisanya pada arah Timur - Barat.

Keterangan: ..... : Barisan tanaman

— — — — : Arah pohon contoh

**Gambar 1.** Beberapa kemungkinan jalur penetapan lokasi pengambilan contoh tanah dan contoh daun.

### **5. Cara Pengambilan**

- Pada setiap pohon contoh dilakukan 4 pengeboran, dengan demikian dalam satu SPCT ada 40 titik pengeboran. Tempat pengeboran (pengambilan contoh tanah) adalah 50-75 cm dari pokok pohon contoh, yaitu pada lokasi penempatan pupuk anorganik. Hal ini dimaksudkan agar dampak pemberian pupuk terhadap perubahan status hara mineral tanah dapat diikuti dengan tepat.
- Posisi pengeboran satu dengan lainnya adalah saling tegak lurus.
- Gagang bor ditekan ke dalam tanah dan diputar ke kanan. Apabila jeluk pengeboran sudah 20 cm, bor ditarik ke atas sambil diputar ke kiri.
- Tanah yang menempel di dalam bor diambil dengan solet bambu, dikumpulkan di dalam kantung plastik atau ember.
- Setelah pengeboran dalam satu SPCT selesai, kantung plastik diberi label berisi nomor dan lokasi contoh.

### **6. Pengepakan dan Pengiriman**

- Setelah usai pengambilan, contoh tanah dikeluarkan kemudian diaduk sampai merata untuk memperoleh contoh tanah komposit.
- Dari campuran tersebut diambil 0,5 kg, dimasukkan ke dalam kantung plastik 30 x 20 cm, diberi label sama dengan label kantung sebelumnya.
- Setelah dikemas dengan baik, contoh tanah dikirim ke laboratorium penguji.

### **7. Pemanfaatan Hasil Analisis**

- Rekomendasi pupuk yang disampaikan oleh laboratorium penguji digunakan untuk menetapkan jenis dan dosis pupuk di lokasi areal yang diwakili oleh sampel tersebut.

### **8. Frekuensi Analisis**

- Analisis tanah dilakukan setiap 4 - 5 tahun sekali sedangkan analisis daun dilakukan setahun sekali paling lambat satu bulan sebelum dilakukan pemupukan anorganik.

### **Pengambilan Contoh Daun**

#### **1. Waktu Pengambilan**

- Dilakukan minimum satu tahun sekali, minimum 2 bulan setelah pemupukan terakhir.
- Tidak dilakukan pada musim hujan dengan curah hujan lebih dari 400 mm per bulan.
- Dilakukan pada pukul 07:00 - 11:00 yaitu pada saat daun sudah tidak berembun dan belum layu karena terik matahari.
- Apabila pada saat pengambilan contoh daun turun hujan, pengambilan dihentikan sebentar sampai hujan reda.

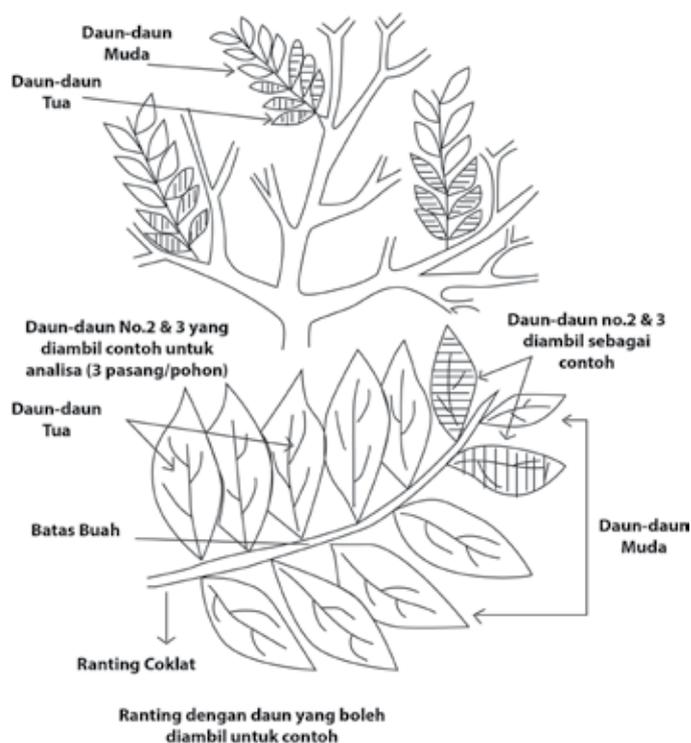
#### **2. Tipe Daun yang Diambil**

- Daun contoh diambil dari cabang lateral yang terletak pada tiga penjuru bagian.
- Daun berumur 6 - 10 minggu yang ditandai dengan adanya bintik-bintik cokelat pada bagian atas tangkai daun dan warna hijau pada bagian bawah tangkai daun.

- Setiap cabang terpilih diambil dua helai daun yang terletak pada pasangan daun nomor 2 dan 3 dari ujung. Daun ujung yang dihitung adalah daun yang ukuran panjangnya > 5 cm.
- Dengan demikian setiap pohon contoh diambil enam helai daun contoh dan setiap SPCD sebanyak  $6 \times 10 = 60$  helai daun contoh.

### 3. Label

- Label wadah sampel daun berisi nama kebun (pemilik) dan alamat, tanggal pengambilan dan nama petugas yang mengambil.



Gambar 2. Bagan letak sampel daun kakao.

### SUMBER PUSTAKA

- Abdoellah, S. 1992. *Peningkatan Efisiensi Pemupukan pada Perkebunan Kakao dan Kakao*. Seminar Optimasi Pengelolaan Kesuburan Tanah Perkebunan Kakao dan Kakao, 14 Januari 1992. Jember.
- Abdoellah, S. & A. Wibawa. 1998. *Faktor yang Mempengaruhi Ketepatan Rekomendasi Pemupukan*. Materi Pelatihan Pengambilan Contoh Tanah dan Daun Kopi-Kakao Untuk Penyusunan Rekomendasi Pemupukan. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Jember.
- Prawoto, A.A.; P. Rahardjo; S. Abdoellah; S. Sukanto-S.; S. Winarsih; B.O. Mubiyanto; D. Suhendi; S. Wiryadiputra; & Sulistyowati. 1998. *Pedoman Teknis Budi Daya Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Jember.
- Pujianto. 1992. *Evaluasi Hasil Pengujian Pupuk pada Kopi dan Kakao di Pusat Penelitian Perkebunan Jember*. Seminar Optimasi Pengelolaan Kesuburan Tanah Perkebunan Kopi dan Kakao. 14 Januari 1992. Jember.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2013. *Materi Pelatihan Penyegaran Pemupukan Staf PT Perkebunan Nusantara XII (Persero)*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.

**JUDUL KEGIATAN :**  
**ANALISA HARA TANAH DAN DAUN**

**MANUAL : ANALISA HARA TANAH DAN DAUN**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Menentukan pengambilan contoh tanah.				
2	Menentukan sampel pohon yang tepat.				
3	Pengambilan tanah dengan alat bor.				
4	Menyiapkan sampel tanah untuk dikirim ke laboratorium penguji.				
5	Pengambilan contoh daun yang memenuhi standar.				
6	Menerima data hasil lab (sebagai rekomendasi untuk pemupukan).				

**NAMA PESERTA :** .....

**NILAI :**

A = TERAMPIL

B = CUKUP TERAMPIL

C = KURANG TERAMPIL

**TANGGAL :** .....

**PELATIH :** .....

Foto: Puslitkoka by CSP



## 8.2. GEJALA KEKURANGAN UNSUR HARA PADA DAUN

**KEGIATAN 8.2. : GEJALA KEKURANGAN UNSUR HARA PADA DAUN**

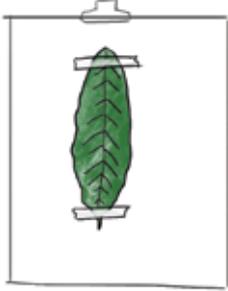
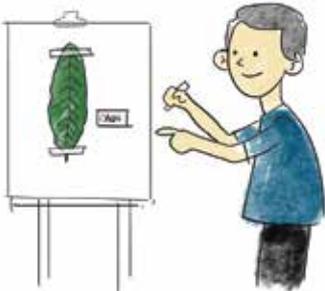
**WAKTU : 2 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	5
3	Menjelaskan latar belakang materi.	5
4	Menjelaskan langkah kerja identifikasi gejala kekurangan unsur hara pada daun kakao.	30
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk mengelompokkan gejala sesuai jenis unsur haranya.	10
7	Memberikan kesempatan peserta mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.	10
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	5
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	5
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>90</b>

- Kegiatan 8.2.** : Gejala Kekurangan Unsur Hara pada Daun
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta mampu mengidentifikasi gejala kekurangan unsur hara pada daun kakao.
- Waktu** : 2 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. White board  
2. Spidol permanen (aneka warna)  
3. Binder klip  
4. Penghapus papan  
5. Penggaris panjang  
6. Kertas koran  
7. Pisau cutter  
8. Selotip bening
- Bahan** : Specimen daun kakao bergejala: daun yang kahat N, P, K, Mg, Cu dan Fe

LANGKAH KERJA

1	Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Bagi peserta menjadi tiga kelompok menurut nomor absen atau acak sistematis.	
3	Berikan tugaskan setiap kelompok sesuai hasil undian. Kartu A untuk daun kahat N dan P, kartu B untuk daun kahat P dan Mg, kartu C untuk daun kahat Zn, Cu dan Fe.	

4	Tugaskan masing-masing kelompok untuk mencari daun dengan mengamati gejala kahat hara yang ditemukan.	
5	Mengambil sampel daun dengan gejala kahat hara tertentu dan menempelkan pada kertas koran dan memberi keterangan kahat hara apa.	
6	Tugaskan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya.	
7	Melakukan generalisasi materi.	

## Informasi

### Gejala daun kakao yang kekurangan unsur hara

Kekurangan suplai unsur hara pada tanaman kakao dapat pula diketahui dari kenampakan visual pada tanaman, khususnya pada daun. Meskipun demikian, gejala tersebut tidak dapat digunakan mutlak sebagai satu-satunya petunjuk pemberian jenis dan dosis pupuk tertentu, karena:

- Gejala kekurangan unsur hara yang terlihat sering sama dengan gejala akibat faktor lain (misalnya gejala serangan penyakit, gejala kekurangan atau kelebihan air, dan lain sebagainya.)
- Gejala tidak tampak secara tegas, karena sering terjadi gejala kekurangan satu jenis unsur hara terjadi bersamaan dengan gejala kekurangan unsur hara jenis yang lain (misalnya gejala kekurangan nitrogen dan fosfor terjadi bersama-sama, bahkan lebih dari dua macam unsur hara)
- Gejala kekahatan baru dapat diamati secara visual jika intensitas kekahatan sudah pada tingkat yang parah, sehingga sering sudah agak terlambat untuk dilakukan pemupukan. Meskipun demikian, gejala kekahatan hara dapat digunakan sebagai tambahan petunjuk status hara dari hasil analisis daun maupun tanah.

Kahat	Gambar
<p><b>Kahat Nitrogen (N)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gejala terdapat pada seluruh tanaman.</li> <li>• Ukuran daun lebih kecil.</li> <li>• Ruas pendek, tangkai daun membentuk sudut yang kecil dengan batang.</li> <li>• Warna daun pucat atau kuning, ujung daun tua seperti terbakar.</li> </ul>	 <p>Foto: Puslittkoka by CSP</p>
<p><b>Kahat Fosfor (P)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gejala terdapat pada seluruh tanaman.</li> <li>• Pertumbuhan tanaman terhambat.</li> <li>• Daun muda agak kecil.</li> <li>• Antar daun muda sering memucat.</li> <li>• Ruas pendek, tangkai daun muda membentuk sudut yang kecil dengan batang.</li> <li>• Warna daun tua memucat ke arah ujung dan tepi daun.</li> <li>• Ujung dan tepi daun seperti terbakar.</li> <li>• Tangkai daun yang kering tetap menempel pada ranting meskipun daun sudah mati.</li> </ul>	 <p>Foto: Puslittkoka by CSP</p>

<p><b>Kahat Kalium (K)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gejala lebih banyak terdapat pada daun tua.</li> <li>• Di antara tulang daun dekat tepi daun berwarna kuning pucat.</li> <li>• Daun cepat menjadi nekrotik.</li> <li>• Laju nekrosis pada tepi daun lebih cepat daripada tulang daun, terbentuk bagian yang berwarna kuning dalam perluasan bagian nekrotik.</li> </ul>	 <p>Foto: Puslittkoka by CSP</p>
<p><b>Kahat Magnesium (Mg)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gejala lebih banyak terdapat pada daun tua.</li> <li>• Bagian nekrotik dimulai dari antara tulang daun dekat tepi daun, dengan cepat menyatu menjadi nekrosis yang bersambung di bagian tepi daun tua.</li> <li>• Daerah berwarna kuning tegas terbentuk pada daerah perluasan nekrotik.</li> <li>• Daerah yang tidak terpengaruh berwarna hijau pucat dan membentuk pola seperti daun oak.</li> </ul>	 <p>Foto: Puslittkoka by CSP</p>
<p><b>Kahat Seng (Zn)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gejala lebih banyak terdapat pada daun muda.</li> <li>• Daun yang sangat muda menunjukkan tulang daun merah gelap tegas dengan perubahan bentuk.</li> <li>• Daun lebarnya sangat sempit dibandingkan dengan panjangnya.</li> <li>• Tepi daun sering bergelombang dan kadang berbentuk seperti sabit, bagian yang kecil klorotik memanjang pada tiap sisi ibu tulang daun atau dengan tulang daun lateral utama.</li> </ul>	 <p>Foto: Puslittkoka by CSP</p>
<p><b>Kahat Tembaga (Cu)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gejala lebih banyak terdapat pada daun muda.</li> <li>• Daun pada flush muda kecil tetapi bentuknya normal.</li> <li>• Ranting muda sering menunjukkan gejala layu.</li> <li>• Ujung daun melipat, bagian yang melipat tetap hijau lalu bagian tepi berwarna cokelat dengan ujung yang mengarah ke ibu tulang daun.</li> <li>• Tidak ada ola klorotik.</li> </ul>	 <p>Foto: Puslittkoka by CSP</p>

### Kahat Besi (Fe)

- Gejala lebih banyak terdapat 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 dan ujung daun seperti terbakar.



Foto: Puslitkoka by CSP

### SUMBER PUSTAKA

Misnawi, Agung Wahyu Susilo, John Bako Baon, A.Adi Prawoto, dan Endang Sulistyowati, 2015. *Pedoman Teknis Budi Daya Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :  
GEJALA KEKURANGAN UNSUR  
HARA PADA DAUN**

**MANUAL : GEJALA KEKURANGAN UNSUR HARA  
PADA DAUN**

**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Mengidentifikasi daun yang bergejala kahat N.				
2	Mengidentifikasi daun yang bergejala kahat P.				
3	Mengidentifikasi daun yang bergejala kahat K.				
4	Mengidentifikasi daun yang bergejala kahat Mg.				
5	Mengidentifikasi daun yang bergejala kahat Cu.				
6	Mengidentifikasi daun yang bergejala kahat Fe.				
7	Mengidentifikasi daun yang bergejala kahat Zn.				

**NAMA PESERTA** : .....

**NILAI :**

A = TERAMPIL

B = CUKUP TERAMPIL

C = KURANG TERAMPIL

**TANGGAL** : .....

**PELATIH** : .....



## 8.3. MEMBUAT PUPUK KOMPOS DARI LIMBAH KEBUN KAKAO

**KEGIATAN 8.3. : MEMBUAT PUPUK KOMPOS DARI LIMBAH KEBUN KAKAO**  
**WAKTU : 4 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

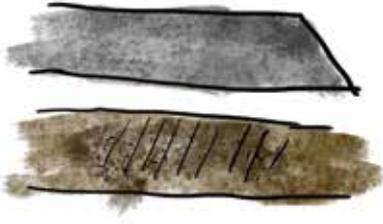
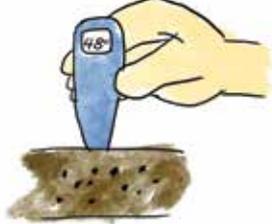
NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan langkah kerja membuat pupuk kompos dari kebun kakao.	30
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	15
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	45
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	30
8	Melakukan evaluasi kegiatan praktik.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	15
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	10
	<b>Jumlah</b>	<b>180</b>

**LEMBAR BERLATIH PESERTA**

- Kegiatan 8.3.** : Membuat Pupuk Kompos dari Limbah Kebun Kakao
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta terampil membuat pupuk kompos dari limbah kakao.
- Waktu** : 4 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Ember  
2. Sekop  
3. Gembor  
4. Terpal/plastik/karung goni  
5. Termometer
- Bahan** : 1. Kulit kakao  
2. Limbah pertanian lainnya  
3. Pupuk kandang, kotoran sapi atau kotoran kambing  
4. Gula pasir  
5. Bakteri dekomposer 1 kg  
6. Air secukupnya

**LANGKAH KERJA**

<p><b>1</b></p>	<p>Siapkan alat dan bahan yang digunakan.</p>	
<p><b>2</b></p>	<p>Pilih tempat yang baik untuk membuat pupuk kompos, yang memenuhi syarat: drainasenya baik, tidak terkena sinar matahari langsung dan mudah didistribusi.</p>	 <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Foto: Puslitkoka by CSP</p>
<p><b>3</b></p>	<p>Buat media kompos seukuran 1,5 meter, panjang 3 meter dan diberi atap agar tidak terkena air bila hujan.</p>	

4	Tumpuk limbah berupa kulit kakao setinggi lebih kurang 15 cm dan lapiasi dengan kotoran sapi.	
5	Larutkan 20 ml bakteri dekomposer didalam ember berisi air 10 liter dan tambahkan gula pasir 25 gr. Siram lapisan dengan larutan bakteri dekomposer dengan gembor atau sprayer sampai kompos menjadi lembab.	
6	Buat lapisan-lapisan seperti sebelumnya sampai setinggi 1,2 meter dan siram tiap-tiap lapisan limbah kakao dan kotoran sapi dengan larutan bakteri dekomposer. Terakhir, tutup dengan terpal/plastik.	
7	Cek suhu dalam kompos menggunakan termometer. Jika suhu setelah 48 jam mendekati 50°C, maka kompos siap dibalik. Setelah itu, kompos ditutup rapat dengan terpal.	
8	Periksa suhu kompos secara berkala (sekitar 3 - 4 minggu atau ketika suhu dalam tumpukan menurun), dan lakukan pembalikan bila dianggap perlu. Kompos ditutup kembali seperti sedia kala.	

## 9

Panen kompos dapat dilakukan setelah sebulan menjadi kompos.



## Informasi

Pupuk organik adalah pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan, mikroba dan manusia. Pupuk organik dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik mengandung lebih banyak bahan organik dari pada kadar haranya. Sumber bahan organik dapat berupa kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, sisa panen (kulit kakao, daun kakao), limbah ternak, limbah industri yang menggunakan bahan pertanian, limbah kota (sampah) dan mikroba.

Pencemaran lingkungan berhubungan erat dengan sampah karena sampah merupakan sumber pencemaran. Permasalahan sampah timbul karena tidak seimbang produksi sampah dengan pengolahannya dan semakin menurunnya daya dukung alam sebagai tempat pembuangan sampah. Salah satu alternatif pengolahan sampah adalah memilih sampah organik dan memprosesnya menjadi pupuk organik berupa kompos atau pupuk hijau.

### Manfaat pupuk organik meliputi:

- Meningkatkan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas.
- Mengurangi pencemaran lingkungan.
- Meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan.
- Meningkatkan produktivitas lahan dan mencegah degradasi lahan.
- Memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah serta lingkungan.
- Berperan sebagai sumber energi dan makanan mikroba tanah.
- Melindungi tanaman dari serangan patogen tular tanah.
- Membantu ketersediaan air dan unsur hara bagi tanaman.

Bahan organik merupakan salah satu faktor penentu peningkat tingkat kesuburan tanah. Banyak sifat tanah (fisik, biologi, dan kimia) secara langsung dipengaruhi oleh ketersediaan bahan organik tanah. Tanaman kakao akan tumbuh baik jika media tumbuhnya mengandung banyak bahan organik.

Pembuatan pupuk kompos kulit kakao adalah salah satu cara pengolahan limbah yang dilakukan secara aerobik (memerlukan oksigen). Kompos berasal dari bahan organik yang telah mengalami penguraian sehingga berubah dan tidak bisa dikenali bentuk aslinya, berwarna kehitam-hitaman, dan tidak berbau.

Pada pembuatan kompos ini selain memanfaatkan hasil samping dari pengolahan kakao berupa kulit kakao juga memanfaatkan bahan organik kebun hasil pemangkasan pohon kakao dan naungan.

**SUMBER PUSTAKA**

*<http://desakuhijau.org/?wpdmact=process&did=Ny5ob3RsaW5r>. Diakses pada tanggal 24 Agustus 2017*

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :**  
**MEMBUAT PUPUK KOMPOS DARI**  
**LIMBAH KEBUN KAKAO**

**MANUAL : MEMBUAT PUPUK KOMPOS DARI**  
**LIMBAH KEBUN KAKAO**

**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan.				
2	Memilih lokasi pembuatan kompos yang sesuai dengan persyaratan.				
3	Membuat larutan bakteri dekomposer dan aplikasinya.				
4	Menggunakan termometer dan syarat suhu kompos pada saat proses dekomposisi dan suhu ketika kompos harus dipanen.				
5	Kompos siap diaplikasikan sesuai anjuran.				

**NAMA PESERTA :** .....

**NILAI :**

A = TERAMPIL

B = CUKUP TERAMPIL

C = KURANG TERAMPIL

**TANGGAL :** .....

**PELATIH :** .....



## 8.4. MEMBUAT PUPUK CAIR HAYATI

**KEGIATAN 8.4. : MEMBUAT PUPUK CAIR HAYATI**

**WAKTU : 3 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	10
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan langkah kerja membuat pupuk cair hayati.	15
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	35
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	20
8	Melakukan evaluasi kegiatan praktik.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>135</b>

**LEMBAR BERLATIH PESERTA**

- Kegiatan 8.4.** : Membuat Pupuk Cair Hayati
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta terampil membuat pupuk organik hayati.
- Waktu** : 3 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Parang  
2. Tangki air (100 ltr)  
3. Botol plastik (1 ltr)  
4. Selang (1/4 inchi)
- Bahan** : 1. Hijauan daun (50 kg)  
2. Dekomposer (20 ltr)  
3. Gula merah (100 gr)  
4. Air (5 ltr)

**LANGKAH KERJA**

<p><b>1</b></p>	<p>Cincang bahan baku (hijauan daun) dengan ukuran minimal 2 cm. Semakin kecil ukuran rajangan semakin baik.</p>	
<p><b>2</b></p>	<p>Masukkan rajangan beserta air dengan perbandingan 2:1 lalu aduk hingga merata.</p>	
<p><b>3</b></p>	<p>Larutkan 20 ml bioaktivator dengan 100 gram gula merah yang sudah diencerkan dalam 5 liter air, kemudian aduk hingga merata.</p>	

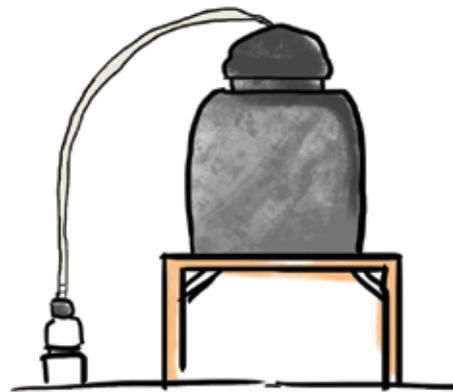
4

Masukkan larutan tersebut ke tangki berisi rajangan dan air. Aduk kembali hingga merata.



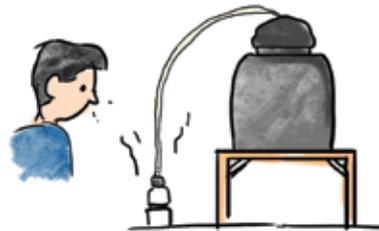
5

Tutup tangki hingga rapat, kemudian masukkan selang aerator melalui tutup tangki yang sudah dilubangi. Lubang pada tangki harus rapat agar unsur hara tidak menguap keluar. Ujung selang aerator yang lain lalu dimasukkan ke dalam botol yang sudah diisi air. Pastikan sambungan antara selang tangki dan selang botol benar-benar rapat, karena dekomposisi berlangsung pada kondisi anaerob.



6

Tunggu selama 7 - 10 hari kemudian cek tingkat kematangannya dengan membuka tangki dan mencium bau adonan. Bila wangi adonan sudah seperti tape, berarti pupuk organik cair sudah siap digunakan.



7

Pisahkan cairan dengan ampas dalam tangki dengan menyaringnya. Ampas organik padat sedangkan cairannya digunakan sebagai pupuk organik cair.



8

Pupuk organik cair siap digunakan atau dikemas. Pupuk organik cair bisa disimpan maksimal selama enam bulan pada kondisi suhu yang tetap dan tidak terkena cahaya matahari langsung.



## Informasi

Kemajuan teknologi memungkinkan untuk membuat pupuk organik pabrikan seperti memproduksi pupuk kimia sintetis. Bentuknya ada yang butiran, tepung atau cairan (Pupuk Organik Cair/POC). Banyak jumlah dan jenisnya yang beredar di masyarakat saat ini. Selain pupuk yang sudah memiliki izin edar (memiliki nomor register), banyak juga yang beredar tetapi belum mendapatkan izin dari otoritas terkait.

### **Manfaat pupuk organik meliputi:**

- Meningkatkan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas.
- Mengurangi pencemaran lingkungan.
- Meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan.
- Meningkatkan produktivitas lahan dan mencegah degradasi lahan.
- Memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah serta lingkungan.
- Berperan sebagai sumber energi dan makanan mikroba tanah.
- Melindungi tanaman dari serangan patogen tular tanah.

Pupuk organik dalam bentuk cair dapat diaplikasikan secara semprotan (spraying) langsung pada permukaan daun bagian bawah. Nozzle menghadap ke atas sehingga droplet bisa langsung masuk melalui stomata.

### **Hal lain yang perlu diketahui dalam mengaplikasi pupuk organik cair adalah:**

1. Aplikasi pupuk organik cair (POC) harus memperhatikan keadaan sinar matahari. Aplikasi pada pagi hari ketika tidak turun hujan dan kelembaban udara masing tinggi serta stomata membuka, cukup efektif.
2. Penyemprotan dilakukan secara konsisten dan berkala, khususnya diarahkan pada permukaan daun bagian bawah tempat stomata berada.

Pengenceran POC maksimal 3% artinya dalam 100 ml air harus ada 3 ml POC. Larutan POC yang terlalu kental menyebabkan penyebaran pupuk menjadi sangat lambat akibat kuatnya daya tarik antar partikel pupuk. Dampak negatif seperti layu akan terjadi bila kekentalan pupuk justru menyebabkan air di dalam jaringan daun terhisap keluar.

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :  
MEMBUAT PUPUK CAIR  
HAYATI**

**MANUAL : MEMBUAT PUPUK CAIR HAYATI**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Menyiapkan bahan untuk membuat pupuk organik hayati.				
2	Urutan langkah kerja membuat pupuk organik cair.				
3	Cara menyimpan pupuk organik cair.				
4	Teknik Aplikasi pupuk organik cair pada tanaman.				
<b>NAMA PESERTA :</b> .....					
<b>NILAI :</b> A = TERAMPIL B = CUKUP TERAMPIL C = KURANG TERAMPIL				TANGGAL : .....	
				PELATIH : .....	

Foto: Swisscontact



## 8.5. APLIKASI PUPUK ANORGANIK DAN ORGANIK

**KEGIATAN 8.5. : APLIKASI PUPUK ANORGANIK DAN ORGANIK**

**WAKTU : 4 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	5
3	Menjelaskan latar belakang materi.	20
4	Menjelaskan langkah kerja aplikasi pupuk organik dan anorganik.	30
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	15
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	45
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	30
8	Melakukan evaluasi kegiatan praktik.	15
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>180</b>

- Kegiatan 8.5.** : Aplikasi Pupuk Anorganik dan Organik
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta terampil mengaplikasikan pupuk organik dan anorganik.
- Waktu** : 4 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Cangkul/sekop  
2. Ember  
3. Timbangan  
4. Takaran
- Bahan** : 1. Pupuk organik  
2. Pupuk anorganik

LANGKAH KERJA

A. Pupuk Anorganik

<p>1</p>	<p>Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.</p>	
<p>2</p>	<p>Menimbang pupuk sesuai dengan rekomendasi kemudian membuat takaran pupuk.</p>	
<p>3</p>	<p>Bersihkan lingkaran piringan pohon dan buat parit pada ujung lingkaran berjarak 75 - 100 cm dari pokok batang. Kedalaman piringan 10 - 15 cm.</p>	 <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Foto: Puslitkoka by CSP</p>

<p>4</p>	<p>Tebarkan pupuk anorganik secara merata pada parit lingkaran piringan yang telah dibuat.</p>	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>
<p>5</p>	<p>Tutup parit lingkaran piringan dengan tanah bekas galian.</p>	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>

**B. Pupuk Organik**

<p>1</p>	<p>Buat rorak pada jarak 30-50 cm di samping pohon kakao.</p>	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>
<p>2</p>	<p>Masukkan pupuk organik ke dalam rorak, dosis anjuran 10 - 20 kg/tanaman/tahun.</p>	
<p>3</p>	<p>Pupuk organik khususnya hijauan dan limbah pangkasan kakao ditebarkan di bagian piringan tanaman kakao sebagai mulsa.</p>	

## Informasi

Pupuk adalah suatu bahan yang digunakan untuk memperbaiki kesuburan tanah. Sedangkan menurut Pudji Raharjo (2012), pemupukan merupakan kegiatan penambahan bahan organik dan anorganik ke dalam tanah dengan tujuan untuk menyediakan unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman kakao.

Kekurangan salah satu unsur atau lebih di dalam tanah dapat mengganggu pertumbuhan tanaman, selanjutnya akan mengganggu produktivitas tanaman kakao. Kekurangan di dalam tanah perlu dipenuhi melalui pemupukan agar ketersediaannya di dalam tanah tidak menjadi pembatas pertumbuhan dan produktivitas tanaman kakao.

### **Pemupukan pada tanaman bertujuan untuk:**

1. Mencukupi kebutuhan unsur hara bagi tanaman.
2. Memperbaiki kondisi tanah sehingga akar tanaman dapat tumbuh dengan baik dan dapat menyerap unsur hara dengan jumlah yang cukup.

### **Manfaat pemupukan adalah:**

1. Memperbaiki kondisi dan daya tahan tanaman terhadap perubahan lingkungan yang ekstrim, seperti kekeringan dan pembuahan terlalu lebat.
2. Meningkatkan produksi dan mutu hasil.
3. Memperhatikan stabilitas produksi yang tinggi.

### **Prinsip pelaksanaan pemupukan menganut 4 Tepat, yaitu:**

1. Tepat waktu.
2. Tepat jenis.
3. Tepat dosis.
4. Tepat cara pemberian.

Dosis penggunaan pupuk organik padat pada tanaman kakao sebanyak 10 - 20 kg/pohon/tahun. Cara aplikasinya yaitu dengan cara pupuk dimasukkan kedalam rorak.

Kebutuhan pupuk dapat berbeda-beda antar lokasi, tergantung pertumbuhan tanaman/umur dan varietas. Sedangkan jenis pupuk yang sering digunakan untuk tanaman kakao ditinjau dari asal bahannya ada 2 macam, yaitu:

1. Pupuk buatan seperti Urea, SP36, KCL sebagai pupuk tunggal, dan Ponska sebagai pupuk majemuk.
2. Pupuk organik diperoleh dari sisa-sisa tanaman maupun hewan seperti pupuk hijau, pupuk kandang, dan pupuk kompos.

### **Pemberian Pupuk Buatan:**

Waktu dan dosis pemberian pupuk harus disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dan keadaan iklim. Pupuk diberikan setahun dua kali, yaitu pada awal musim hujan  $\frac{1}{2}$  dosis dan akhir musim penghujan  $\frac{1}{2}$  dosis. Pada daerah basah (curuh hujan tinggi) pemupukan sebaiknya dilakukan lebih dari dua kali dengan tujuan untuk memperkecil resiko hilangnya pupuk karena tercuci air hujan.

### Dosis Pemupukan Tanaman Kakao/Pohon/Tahun (tentatif)

Umur	Satuan	Urea	TSP	KCl	Kis
1 th	g/ph/thn	25	25	20	20
1-2 th	g/ph/thn	45	45	35	40
2-3 th	g/ph/thn	90	90	70	60
3-4 th	g/ph/thn	180	180	135	75
>4 th	g/ph/thn	220	180	170	120

Sumber: Puslitkoka 2015

Rekomendasi pada tabel di atas bersifat sementara, apabila disuatu daerah telah dilakukan analisis tanah maka dosis pupuk diberikan sesuai dengan kekurangan kebutuhan pupuk sesuai kebutuhan tanaman.

#### Cara pemberian pupuk pada tanaman kakao:

1. Pupuk diberikan pada lingkaran piringan pohon, setelah terlebih dahulu dibersihkan dari rerumputan dan dicangkul ringan serta dibuat parit atau selokan 30 - 50 cm dari batang pokok atau  $\frac{3}{4}$  lebar tajuk dengan kedalaman 10 - 15 cm. Jarak pembuatan parit/selokan untuk pembenaman pupuk tidak boleh terlalu dekat dengan pangkal batang karena akar serabut hanya sedikit.
2. Sebagai dasar dapat dipakai pedoman adalah bagian lembar daun ujung yang telah berkembang normal berumur paling muda proyeksi ke bawah dari letak daun tersebut adalah tempat pemberian pupuk yang terbaik karena pada bagian tersebut akar serabut yang tumbuh paling efektif.
3. Pupuk dibenamkan ke dalam tanah untuk mencegah hilangnya pupuk karena penguapan.

#### Pemberian Pupuk Organik:

Pupuk organik yang diberikan pada tanaman kakao biasanya berupa mulsa dari daun atau serasah, rumput hasil penyiangan, daun hasil pemangkasan dan kulit kakao yang kering. Mulsa, selain untuk menambah beberapa unsur hara, juga berfungsi untuk memperbaiki struktur tanah, dan mengurangi penguapan. Pupuk kandang atau kompos juga sangat disarankan dalam berkebun kakao. Jumlah pupuk yang diberikan  $\pm$  1 - 2 kaleng/tanaman (10 - 20 kg) tergantung dari umur tanaman. Pupuk organik diberikan 1 - 2 tahun sekali pada awal musim penghujan bersamaan dengan pemberian pupuk buatan. Pupuk organik, misalnya kompos atau pupuk kandang, biasanya diberikan ke dalam rorak yang dibuat di sekitar pohon kakao.

#### SUMBER PUSTAKA

Wahyudi T, Pujiyanto, dan Misnawi. 2015. *KAKAO: Sejarah, Botani, Proses Produksi, Pengolahan, dan Perdagangan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :**  
**APLIKASI PUPUK ORGANIK DAN ANORGANIK**

**MANUAL : APLIKASI PUPUK ORGANIK DAN ANORGANIK**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Membersihkan lingkaran piringan pohon.				
2	Membuat piringan.				
3	Menimbang pupuk sesuai dosis.				
4	Aplikasi pupuk pada piringan.				

**NAMA PESERTA :** .....

**NILAI :**

A = TERAMPIL

B = CUKUP TERAMPIL

C = KURANG TERAMPIL

**TANGGAL :** .....

**PELATIH :** .....

# 9

## Pemangkasan



Foto: PT. Mars



## 9.1. PEMANGKASAN BENTUK TANAMAN KAKAO

**KEGIATAN 9.1. : PEMANGKASAN BENTUK**

**WAKTU : 3 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan syarat tanaman dan cara pemangkasan tanaman kakao.	15
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	30
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	20
8	Melakukan evaluasi kegiatan praktik.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	15
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	10
	<b>Jumlah</b>	<b>135</b>

LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 9.1.** : Pemangkasan Bentuk
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta terampil melakukan pemangkasan bentuk pada tanaman kakao.
- Waktu** : 3 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Gunting pangkas  
2. Sabit  
3. Gergaji
- Bahan** : Tanaman muda kakao

LANGKAH KERJA

Pemangkasan Bentuk Tanaman Asal Biji (Hibrida)	
<b>1</b>	<p>Pilih 3 cabang primer tanaman ortotrop yang tumbuh dari jorket. Ujung batang primer dipangkas pada batas 75 - 100 cm dari jorket.</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: PT. Mars</p>
<b>2</b>	<p>Potong cabang sekunder yang tumbuh terlalu dekat dengan jorket yaitu pada jarak 30 - 50 cm. Cabang-cabang sekunder yang dipelihara dipilih yang sebarannya zig-zag.</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: PT. Mars</p>
Pemangkasan Bentuk Tanaman Asal Sambung Pucuk	
<b>1</b>	<p>Tanaman plagiotrop dipelihara hingga umur 1 - 2 tahun (sampai rimbun).</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: PT. Mars</p>

## 2

Pangkas semua cabang yang tumbuhnya horizontal dan pelihara yang arah pertumbuhannya membentuk huruf V.



Foto: PT. Mars

## Informasi

Pemangkasan bentuk mulai dilakukan pada saat tanaman muda berumur 8 - 12 bulan dan telah tumbuh jorket. Cabang yang lemah dibuang dan mempertahankan 3 - 4 cabang yang simetris terhadap batang utama, kukuh, sehat, dan mengarah ke atas membentuk sudut 45°.

Ketinggian jorket yang ideal adalah 120 - 150 cm, apabila tumbuhnya kurang dari 120 cm, maka batang utama dapat dipotong setinggi 80 cm agar tumbuh tunas air (*chupon*) yang baru dan membentuk jorket yang lebih tinggi. Demikian pula apabila jorket lebih dari 150 cm, batang utama dapat dipotong setinggi 80 cm dan *chupon* yang tumbuh dipelihara sampai membentuk jorket yang baik.

Untuk tanaman yang lemah dan bengkok, *chupon* yang tumbuh dipelihara sampai terbentuk jorket yang memenuhi syarat. Kemudian batang yang lemah atau bengkok tersebut dipotong. Cara memotongnya sekitar 5 cm dari *chupon* yang terpilih dengan menggunakan pisau yang tajam.

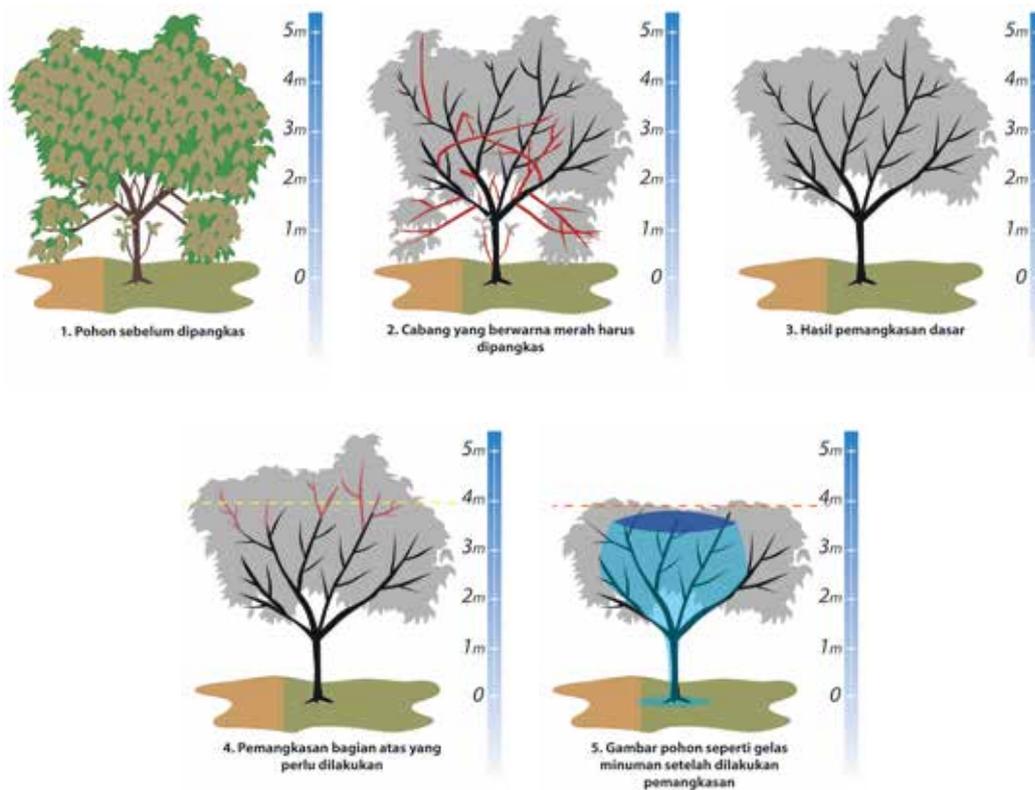
Ketika tanaman kakao berumur 18 - 24 bulan cabang-cabang sekunder sejauh 30 - 60 cm dari jorket (percabangan) dibuang. Percabangan yang terbentuk 15 - 25 cm dari pangkal cabang sekunder juga dibuang. Pemangkasan juga dilakukan untuk mengatur cabang-cabang sekunder agar tidak terlalu rapat satu sama lain dan memotong cabang-cabang yang tumbuh meninggi. Upayakan agar tanaman kakao tingginya selalu terjaga yaitu 300 - 400 cm. Pemangkasan juga perlu dilakukan terhadap cabang primer yang tumbuhnya lebih dari 150 cm. Pemangkasan bentuk ini dilaksanakan dengan selang waktu dua bulan sekali selama masa tanaman kakao belum menghasilkan.

Hal-hal yang diperhatikan ketika melaksanakan pemangkasan ketika masa fase muda adalah sebagai berikut:

- Pangkas cabang-cabang yang lemah. Cabang yang dipelihara 3 - 4 cabang letaknya merata ke segala arah agar pertumbuhannya seimbang.
- Usahakan jorket bentuk pada ketinggian 100 - 150 cm.
- Buang tunas-tunas air mulai dari jorket sampai permukaan tanah sehingga batang kakao bersih dari tunas air. Lakukan secara teratur 2 - 3 minggu sekali.
- Potong ujung cabang-cabang primer yang tumbuh terlalu panjang.

**Pemangkasan pada masa fase remaja adalah:**

- Buang semua cabang sekunder yang tumbuh pada cabang primer sepanjang 30 - 60 cm dari jorket.
- Potong cabang-cabang yang menggantung.
- Usahakan semua daun pada tajuk mendapat sinar matahari secara merata.



**Gambar 3.** Pemangkasan Bentuk Tanaman Kakao

**SUMBER PUSTAKA**

Prawoto, A. Adi, 2000. *Pengaruh Pangkasan Bentuk Tanaman Kakao Asal Setek Cabang Plagiotrop terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buah*. Pelita Perkebunan, 12, hal. 119-126. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jakarta.

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :  
PEMANGKASAN BENTUK**

**MANUAL : PEMANGKASAN BENTUK**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Melakukan pemilihan tanaman untuk dipangkas sesuai kondisi tanaman.				
2	Menentukan jenis cabang tanaman kakao yang akan dipangkas.				
3	Melakukan pemangkasan sesuai dengan kondisi tanaman.				

**NAMA PESERTA : .....**

**NILAI :**

- A = TERAMPIL
- B = CUKUP TERAMPIL
- C = KURANG TERAMPIL

**TANGGAL : .....**

**PELATIH : .....**

Foto: PT. Mars



## 9.2. PEMANGKASAN PEMELIHARAAN

**Kegiatan 9.2. : Pemangkasan Pemeliharaan**

**Waktu : 3 Jam Pelatihan (JP) @ 45 Menit**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan syarat tanaman dan cara pemangkasan pemeliharaan tanaman kakao.	15
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	30
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	20
8	Melakukan evaluasi kegiatan praktik.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	15
10	Menyimpulkandan menutup kegiatan.	10
	<b>Jumlah</b>	<b>135</b>

- Kegiatan 9.2.** : Pemangkasan Pemeliharaan
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta terampil melakukan pemangkasan pemeliharaan pada tanaman menghasilkan.
- Waktu** : 3 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Gunting pangkas  
2. Sabit  
3. Gergaji
- Bahan** : Tanaman muda menghasilkan (TM)

LANGKAH KERJA

1	Siapkan alat dan bahan yang digunakan.	
2	Pangkas ranting yang terserang VSD, ranting yang tumbuh meninggi > 3 - 4 meter, tunas air.	
3	Potong bagian kanopi tanaman yang terlalu rimbun, dikurangi sebagian rantingnya.	
4	Kurangi ranting yang menggantung cabang cacing, cabang balik (semua cabang yang tidak produktif).	

5

Potong tunas air/wiwilan.

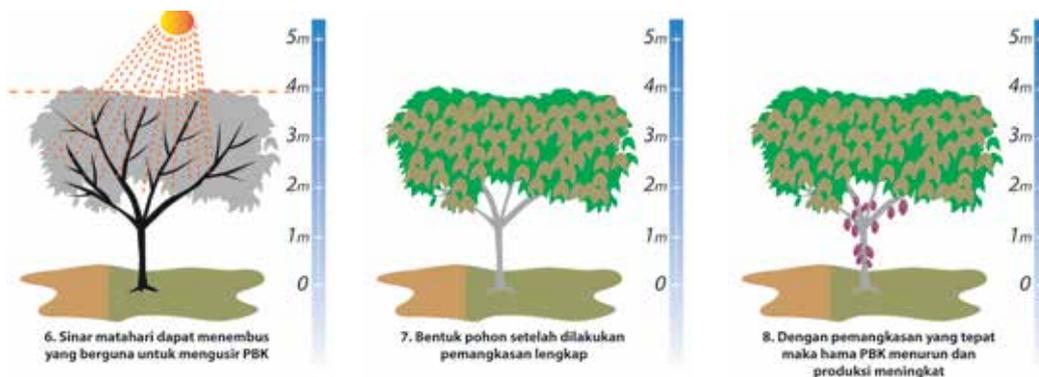


## Informasi

Pemangkasan pemeliharaan pada tanaman kakao bertujuan untuk mempertahankan kerangka tanaman yang sudah terbentuk baik, mengatur penyebaran daun produktif, merangsang pembentukan daun baru, bunga dan buah, serta terhindar dari hama dan penyakit. Pemangkasan dilakukan dengan mengurangi sebagian daun yang rimbun pada tajuk tanaman dengan cara memotong ranting-ranting yang terlindung dan menaungi. Memotong cabang yang ujungnya masuk ke dalam tajuk tanaman di dekatnya dan diameternya kurang dari 2,5 cm. Mengurangi daun yang menggantung dan menghalangi aliran udara di dalam kebun, sehingga cabang kembali terangkat. Pemangkasan ini dilakukan secara ringan di sela-sela pemangkasan produksi dengan frekuensi 2 - 3 bulan.

### Kriteria pangkasan pemeliharaan yang benar:

- Pada siang hari yang cerah ada spot-spot cahaya dilantai kebun, luas spot-spot cahaya tersebut maksimal 25%.
- Suasana di dalam kebun sejuk, tidak terlalu terang dan tidak terlalu gelap.
- Semua pohon kakao berbuah baik tanaman tepi maupun di bagian tengah kebun.
- Buah tersebar mulai permukaan tanah sampai cabang-cabang tinggi.
- Tinggi kanopi terkendali, 3 - 4 meter.
- Kebun produktif.
- Indeks Luas Daun (ILD) = 3,7 - 5,7.



Gambar 4. Pemangkasan Pemeliharaan Tanaman Kakao

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :**  
**PEMANGKASAN PEMELIHARAAN**

**MANUAL : PEMANGKASAN PEMELIHARAAN**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Melakukan pengamatan tanaman yang terserang VSD.				
2	Memotong tanaman yang terlalu rimbun.				
3	Memotong ranting yang menggantung seperti cabang cacing atau cabang balik.				

**NAMA PESERTA :** .....

**NILAI :**

- A = TERAMPIL
- B = CUKUP TERAMPIL
- C = KURANG TERAMPIL

**TANGGAL :** .....

**PELATIH :** .....

# 10

## Pengendalian Hama Terpadu



Foto: Mondelez International



## 10.1. PENGELOLAAN TERPADU HAMA UTAMA KAKAO

**KEGIATAN 10.1.A : TEKNIK PENGENDALIAN HAMA UTAMA KAKAO DENGAN AGENS HAYATI *BEAUVERIA BASSIANA***

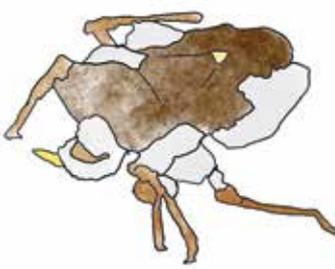
**WAKTU : 4 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	10
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan tentang teknik pengendalian hama utama kakao dengan agens hayati <i>Beauveria bassiana</i> .	40
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	20
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	30
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	30
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	10
	<b>Jumlah</b>	<b>180</b>

LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 10.1.A.** : Teknik Pengendalian Hama Utama Kakao Dengan Agens Hayati *Beauveria bassiana*
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta dapat melakukan pengendalian terhadap hama utama kakao (*Helopeltis spp.* dan *Zeuzera coffeae*) dengan agens hayati *Beauveria-bassiana*.
- Waktu** : 4 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Sprayer  
2. Ember plastik  
3. Gayung (1 liter)  
4. Parang  
5. Saringan  
6. Sarung tangan plastik  
7. Masker  
8. Pengaduk kayu
- Bahan** Agens hayati:  
1. *Beauveria bassiana*  
2. Air jernih

LANGKAH KERJA

<p>1</p>	<p>Siapkan bahan yang diperlukan, agens hayati <i>Beauveria bassiana</i> sebanyak 50 - 100 gr spora/hektar dan air jernih.</p>	
<p>2</p>	<p>Siapkan alat yang diperlukan: sprayer volume 14 liter, ember plastik 10 liter, kayu pengaduk, gayung, corong plastik Ø 25 cm, sepatu karet.</p>	

<p>3</p>	<p>Siapkan perlengkapan pengaman: masker; sarung tangan plastik, kaca mata plastik.</p>	
<p>4</p>	<p>Tuangkan spora <i>Beauveria bassiana</i> dengan konsentrasi 5 gr/liter air.</p>	
<p>5</p>	<p>Aduk hingga menjadi larutan yang homogen.</p>	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>
<p>6</p>	<p>Tuangkan larutan ke dalam tangki sprayer secara perlahan-lahan.</p>	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>
<p>7</p>	<p>Semprotkan larutan pestisida ke arah sasaran sesuai arah angin.</p>	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>

## Informasi

Teknik pengendalian hama utama kakao (*Helopeltis spp.* dan *Zeuzera coffeae*) dengan agens hayati *Beauveria bassiana*.

### 1. Pengisap buah dan pucuk kakao (*Helopeltis spp.*)

Foto: Mondelez International



*Helopeltis spp*

Secara biologis, disarankan menggunakan beberapa jenis musuh alami yaitu agens hayati jamur *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae*.

Aplikasi ketiga musuh alami ini merupakan bagian dari upaya untuk menuju budidaya kakao berkelanjutan. Dosis yang dianjurkan adalah 50 - 100 gram spora/hektar atau 1 - 1,5 kg biakan padat/hektar dengan volume semprot 500 liter/hektar. Atau dengan *Bioinsektisida NirAma*, yang berbahan aktif *Paecilomyces fumosoroseus*. Biopestisida yang mengandung mikroorganisme (virus, bakteri dan jamur) sebagai bahan aktifnya dikenal sebagai agen pengendali hayati. Biopestisida sebaiknya diaplikasi pada sore hari.

### 2. Penggerek batang/cabang/ranting dan kulit buah (*Zeuzera coffeae*)

Foto: Mondelez International



*Zeuzera coffeae*

Pengendalian hama *Zeuzera sp.* dilakukan secara biologis dengan jamur *Beauveria bassiana* atau *Metarhizium anisopliae*. Jika terjadi serangan pada batang utama dapat dikendalikan dengan memasukkan suspensi jamur *Beauveria bassiana* dengan sped plastik ke dalam lubang gerakan. Jamur lalu akan menginfeksi tubuh hama dan sekaligus berbiak.

Untuk mencegah terjadinya serangan dapat dilakukan dengan penyemprotan larutan berisi spora ke kulit batang atau cabang atau ranting tanaman pada sore hari. Jamur akan terus berada di kulit batang/cabang/ranting selama kondisi lingkungan mendukung (terutama faktor suhu dan kelembaban). Apabila ada aktivitas hama di situ, maka spora akan menempel untuk seterusnya menginfeksi tubuh hama.

Foto: Mondelez International



*Zeuzera coffeae*

### SUMBER PUSTAKA

- Atmadja, W. R. 2003. **Status Helopeltis antonii sebagai Hama pada Beberapa Tanaman Perkebunan dan Pengendaliannya**. Jurnal Litbang Pertanian, 22(2), hal. 57-62. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- Misnawi ; Susilo, Agung Wahyu; Baon, B.J; Prawoto, A.A. & Sulistyowati. 2015. **Pedoman Teknis Budi Daya Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)**. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Sulistyowati, E., Sri Sukamto dan Febrilia Nur'aini, 2014. **Pedoman Teknis Hama dan Penyakit Utama Tanaman Kakao**. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Suwahyono, U.2010. **Biopestisida**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Waryana Aji, 2017. **Cara Sederhana Mengembangkan Insektisida Biologi dari Jamur Beauveria bassiana**. Kabartani.com.

LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH

JUDUL KEGIATAN :  
**TEKNIK PENGENDALIAN HAMA  
 UTAMA KAKAO DENGAN AGENS  
 HAYATI *BEAUVERIA BASSIANA***

**MANUAL : TEKNIK PENGENDALIAN HAMA UTAMA  
 KAKAO DENGAN AGENS HAYATI  
*BEAUVERIA BASSIANA***  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.				
2	Memahami cara pengendalian hama utama kakao ( <i>Helopeltis spp.</i> dan <i>Zeuzera coffeae</i> ) secara hayati.				
3	Memahami cara pengendalian hama utama kakao ( <i>Helopeltis spp.</i> dan <i>Zeuzera coffeae</i> ) dengan <i>Beauveria bassiana</i> .				
4	Memahami kelebihan dan kelemahan pengendalian secara hayati.				

**NAMA PESERTA** : .....

**NILAI :**  
 A = TERAMPIL  
 B = CUKUP TERAMPIL  
 C = KURANG TERAMPIL

**TANGGAL** : .....

**PELATIH** : .....

Foto: Mondelez International



## 10.1. PENGELOLAAN TERPADU HAMA UTAMA KAKAO

**KEGIATAN 10.1.B : TEKNIK PENGENDALIAN HAMA UTAMA KAKAO (PBK, *HELOPELTIS SPP.* DAN ULAT KILAN) DENGAN PESTISIDA NABATI MIMBA (*AZADIRACHTA INDICA*)**

**WAKTU : 3 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	10
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan tentang teknik pengendalian hama utama kakao (PBK, <i>Helopeltis spp.</i> dan ulat Kilan) dengan pestisida mimba.	20
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	30
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	30
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>135</b>

LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 10.1.B.** : Tenik Pengendalian Hama Utama Kakao (PBK, *Helopeltis spp.* dan ulat Kilan) dengan Pestisida Nabati Mimba
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta dapat melakukan pengendalian terhadap hama utama kakao (PBK, *Helopeltis spp.* dan ulat Kilan) dengan pestisida nabati mimba.
- Waktu** : 3 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Sprayer  
2. Ember plastik  
3. Gayung (1 liter)  
4. Parang  
5. Saringan  
6. Sarung tangan plastik/karet  
7. Masker  
8. Blender  
9. Timbangan
- Bahan** : 1. Daun mimba  
2. Daun lidah buaya atau daun kembang sepatu  
3. Larutan perata (lerak/deterjen)

LANGKAH KERJA

<p>1</p>	<p>Siapkan bahan yang diperlukan, misalkan untuk pengendalian secara organik (nabati) dengan ekstrak daun mimba, maka siapkan daun mimba segar sebanyak 1 kg dan air jernih sebanyak 4 liter. Bahan selanjutnya diblender dan direndam dalam air selama 12 - 24 jam.</p>	
<p>2</p>	<p>Siapkan alat yang diperlukan: sprayer volume 14 liter, ember plastik 10 liter, kayu pengaduk, gayung berskala, blender, timbangan, parang.</p>	

<p>3</p>	<p>Siapkan perlengkapan pengaman: masker, sarung tangan plastik, kaca mata plastik.</p>	
<p>4</p>	<p>Timbang bahan secara cermat agar tepat dosis.</p>	
<p>5</p>	<p>Haluskan bahan dengan blender.</p>	
<p>6</p>	<p>Air rendaman disaring dengan kain putih atau saringan. Larutan yang diperoleh lalu diencerkan lagi dengan air jernih sesuai dengan tindakan yang akan dilakukan (pencegahan atau pengendalian).</p>	
<p>7</p>	<p>Untuk tindakan pencegahan, larutan diencerkan 20 - 40 kali, sedangkan untuk pengendalian diencerkan 10 - 20 kali.  Aduk merata hingga terbentuk larutan yang homogen.</p>	 <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Foto: Pusitkoka by CSP</p>

8

Tuangkan larutan ke dalam tanki sprayer secara perlahan hingga volume menjadi 14 liter.



Foto: Pusitkoka by CSP

9

Semprotkan larutan pestisida ke arah sasaran. Lakukan penyemprotan pada saat sinar matahari teduh atau pada sore hari.



Foto: Pusitkoka by CSP

## Informasi

Teknik pengendalian hama utama pada kakao (PBK, *Helopeltis spp.* dan ulat Kilan) dengan pestisida nabati Mimba

### 1. Hama Penggerek Buah Kakao/PBK (*Conopomorpha cramerella*)

Foto: Mondelez International



Gejala PBK

Tindakan pengendalian

**1.1. Secara biologi**, dengan musuh alami (MA) menggunakan:

#### 1.1.1. Semut hitam (*Dolichoderus bituberculatus*),

keberadaannya akan mengganggu aktivitas hama, sehingga hama akan pergi dan menghalangi aktivitas biologisnya. Untuk meningkatkan populasi semut, dapat dibuatkan sarang dari bambu yang diisi gulungan daun tua kakao atau daun kelapa lalu diletakkan di atas jorket kakao yang sudah ada semut hitamnya.

#### 1.1.2. Jamur *Metarhizium anisopliae* dosis 50 - 100

gram spora/hektar atau 1 - 1,5 kg biakan padat/hektar dengan volume semprot 250 liter/hektar. Penyemprotan sebaiknya dilakukan pada sore hari agar jamur tidak terpapar sinar matahari.

Foto: Mondelez International



Gejala PBK

## 2. Pengisap buah dan pucuk kakao (*Helopeltis spp.*)

Foto: Mondelez International



*Helopeltis spp.*

Serangan *Helopeltis* menyebabkan tingkat kerugian yang variatif, sesuai dengan umur buah yang diserang, bagian yang diserang dan tingkat populasi hama. Kerusakan sel tanaman terjadi karena eksudat yang dihasilkan ketika mengisap cairan tanaman. Eksudat tersebut mampu merusak sel dan jaringan setempat.

Kerusakan bersifat *irreversibel* (tidak dapat pulih). Ada beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah dan mengendalikannya, yaitu:

**Secara nabati**, dapat menggunakan ekstrak daun dan biji mimba. Mimba dapat mengendalikan 127 - 200 jenis hama dan penyakit. Mimba dapat menjadi insektisida yang bekerja secara refelen, kontak, lambung dan sistemik. Aplikasi direkomendasikan dengan konsentrasi 5%, atau ekstrak daun tembakau lokal (2,5%), daun babadotan (7%), daun sirsak (7%), daun serai wangi (5%) atau daun paitan (5%). Intensitas aplikasi dapat dilakukan 2 kali sepekan untuk pencegahan atau sporadis saat diperlukan saja. Bio-insektisida dikenal sebagai bio-rasional karena efeknya tidak memusnahkan populasi hama tetapi sebatas menekan jumlahnya hingga batas tidak merugikan petani secara ekonomi.

## 3. Pengendalian Ulat Kilan

Ulat kilan dapat dikendalikan dengan beberapa cara, yaitu secara mekanis, secara hayati, dengan pestisida nabati dan terakhir dengan pestisida kimia.

### 3.1. Langkah Pencegahan

Pengamatan populasi hama ini dilakukan ketika tanaman kakao muncul daun muda (*flush*), karena kondisi demikian disukai ulat kilan. Apabila banyak daun berlubang-lubang menandakan populasi hama meningkat dan perlu dilakukan tindakan pengendalian. Untuk pencegahan dapat dilakukan penyemprotan larutan daun mimba secara berkala (misalnya 2 kali sepekan) karena daun mimba bekerja sebagai *antifeedant* (menurunkan nafsu makan) dan *repellent* (penolak). Mimba (*Azadirachta indica L.*) merupakan tanaman pestisida nabati yang memiliki 5 (lima) bahan aktif yaitu *azadirachtin*, *meliantriol*, *salanin*, *nimbin* dan *nimbidin*. Tanaman ini mampu mengendalikan 127 - 200 jenis hama - penyakit. Mimba dapat menjadi insektisida, bakterisida dan fungisida serta ovisida.

### 3.2. Langkah Pengendalian

Aplikasi insektisida nabati dalam pengendalian OPT dapat menggunakan ekstrak daun mimba segar dengan konsentrasi 5 - 20% yang disemprotkan pada daun muda kakao dapat membunuh ulat kilan. Selain itu, jika ada biji mimba juga dapat digunakan dengan konsentrasi 5 - 10%. Daun mimba tersedia sepanjang tahun, sedangkan biji hanya dihasilkan sekali dalam setahun. Penggunaan biji mimba lebih efektif dan efisien karena kandungan bahan aktifnya lebih banyak daripada daunnya. Bila tindakan pencegahan yang dipilih maka biaya dapat dihemat karena konsentrasi dapat lebih encer menjadi 1:40 (larutan:air).

**SUMBER PUSTAKA**

- Juniawan, 2008. *Uji Efektivitas Beberapa Tumbuhan Lokal Pulau Lombok sebagai Bahan Fungisida Nabati untuk Pengendalian Jamur Tular Tanah*. Tesis. Program Pasca Sarjana Universitas Mataram. Mataram.
- Kardinan, A. 1999. *Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasinya*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sulistyowati, E., Sri Sukamto, dan Febrilia Nur'aini, 2014. *Pedoman Teknis Hama dan Penyakit Utama Tanaman Kakao*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Setiawati, W., Rini Murtiningsih, Neni Gunaeni, dan Tati Rubiati, 2008. *Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati dan Cara Pembuatannya untuk Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT)*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung.

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :**  
**TENIK PENGENDALIAN HAMA UTAMA KAKAO (PBK, HELOPELTIS SPP. DAN ULAT KILAN) DENGAN PESTISIDA NABATI MIMBA (AZADIRACHTA INDICA)**

**MANUAL : TENIK PENGENDALIAN HAMA UTAMA KAKAO (PBK, HELOPELTIS SPP. DAN ULAT KILAN) DENGAN PESTISIDA NABATI MIMBA**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.				
2	Memahami cara pengendalian hama utama kakao (PBK, <i>Helopeltis spp.</i> dan ulat Kilan) secara nabati.				
3	Memahami beberapa cara pengendalian hama utama (PBK, <i>Helopeltis spp.</i> dan ulat Kilan) kakao.				
4	Memahami cara pengendalian hama utama kakao secara kimiawi.				

**NAMA PESERTA :** .....

**NILAI :**

A = TERAMPIL

B = CUKUP TERAMPIL

C = KURANG TERAMPIL

**TANGGAL :** .....

**PELATIH :** .....

Foto: Mondelez International



## 10.1. PENGELOLAAN TERPADU HAMA UTAMA KAKAO

**KEGIATAN 10.1.C : TEKNIK PENGENDALIAN HAMA UTAMA KAKAO (*HELOPELTIS SPP.*) DENGAN AGENS HAYATI *METARHIZIUM ANISOPLIAE***

**WAKTU : 4 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	10
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan tentang teknik pengendalian hama utama kakao ( <i>Helopeltis spp.</i> ) dengan agens hayati <i>Metarhizium anisopliae</i> .	40
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	20
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	30
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	30
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	10
	<b>Jumlah</b>	<b>180</b>

- Kegiatan 10.1.C.** : Teknik pengendalian hama utama kakao (*helopeltis spp.*) dengan agens hayati *Metarhizium anisopliae*
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta terampil melakukan pengendalian terhadap hama utama kakao dengan pestisida agens hayati *Metarhizium anisopliae*.
- Waktu** : 4 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Sprayer  
2. Ember plastik  
3. Gayung (1 liter)  
4. Saringan  
5. Sarung tangan plastik  
6. Masker  
7. Pengaduk kayu
- Bahan** : Agens hayati:  
1. *Metarhizium anisopliae*  
2. Air jernih

LANGKAH KERJA

1	Siapkan bahan yang diperlukan, agens hayati <i>Metarhizium anisopliae</i> dan air jernih.	
2	Siapkan alat yang diperlukan: sprayer volume 14 liter, ember plastik 10 liter, kayu pengaduk, gayung plastik.	
3	Siapkan perlengkapan pengaman: masker, sarung tangan karet/plastik, kaca mata plastik.	

<p>4</p>	<p>Tuangkan larutan ke dalam ember plastik dengan gayung (berskala).</p>	
<p>5</p>	<p>Tambahkan air jernih sebanyak 5 liter lalu aduk hingga terbentuk larutan homogen.</p>	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>
<p>6</p>	<p>Tuangkan larutan ke dalam tangki sprayer, tambahkan air hingga volume menjadi 14 liter.</p>	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>
<p>7</p>	<p>Pompa sprayer hingga maksimal (bila menggunakan <i>hand sprayer</i> semi otomatis).</p>	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>
<p>8</p>	<p>Semprotkan larutan pestisida ke arah sasaran.</p>	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>

## Informasi

Teknik pengendalian hama utama pada kakao dengan musuh alami dan agens hayati

### 1. Pengisap buah dan pucuk kakao (*Helopeltis spp.*)

Foto: Mondelez International



*Helopeltis spp*

**Secara biologis**, dengan musuh alami semut hitam dan agens hayati jamur *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae*.

**1.1. Semut hitam (*Dolichoderus thoraxicus*)**. Keberadaan semut hitam harus menutupi sebagian besar permukaan buah agar tidak ada jalan bagi hama untuk hinggap apalagi mengisap. Agar semut betah, dapat dibuatkan sarang dari daun kering yang digulung lalu diletakkan di sekitar buah. Jika belum ada semutnya dapat diundang dengan menyemprotkan larutan gula ke bagian dalam sarang buatan.

**1.2. Jamur entomopatogen *Metarhizium anisopliae*** dengan dosis 50 - 100 gram spora/hektar atau 1 - 1,5 kg biakan padat/hektar dengan volume semprot 500 liter/hektar atau dengan *Bioinsektisida Nirama*, yang berbahan aktif *Paecilomyces fumosoroseus*. Jamur *Metarhizium* disebut jamur hijau (*green muscardine*), mudah sekali berkembang biak sehingga memudahkan dalam perbanyakannya. *Metarhizium* mempunyai banyak inang terutama dari golongan kumbang (*Coleoptera*) dan kepik (*Hemiptera*). Hama yang sudah terserang dapat memproduksi spora jamur dalam jumlah banyak sehingga membantu penyebaran agens hayati di sekitar tanaman terserang.

### 2. Penggerek batang/cabang/ranting dan kulit buah (*Zeuzera coffeae*)

Foto: Mondelez International



*Zeuzera coffeae*



*Zeuzera coffeae*

Pengendalian hama *Zeuzera sp.* dilakukan secara biologis dengan jamur *Metarhizium anisopliae*. Jika terjadi serangan pada batang utama dapat dikendalikan dengan memasukkan suspensi jamur *Metarhizium anisopliae* ke dalam lubang gergakan. Proses infeksi dan penularan dibantu oleh mobilitas hama keluar-masuk hama dari dan ke lubang gergakan, sehingga ketika aplikasi *nozle* diarahkan ke permukaan lubang gergakan.

### 3. Pengendalian Ulat Kilan

Ulat kilan dapat dikendalikan dengan beberapa cara, yaitu secara mekanis, secara hayati, dengan pestisida nabati dan terakhir dengan pestisida kimia.

**3.1. Secara hayati**, direkomendasikan melepas tawon parasitoid *Apanteles sp.* yang akan memarasit larva ulat kilan dan dapat menekan populasi hama ini dengan hasil yang baik. Parasitasi terjadi pada fase larva instar terakhir. Tawon akan menusukkan telurnya dengan ovipositornya ke dalam tubuh larva, telur tumbuh dan berkembang di dalam tubuh larva dengan nutrisi dari cairan tubuh larva hingga keluar sebagai tawon muda. Untuk mengundang musuh alami disarankan menanam refugia atau tanaman hortikultura yang menghasilkan bunga, seperti koro, turi, bunga matahari, atau kenikir.

**3.2. Secara nabati**, disarankan menyemprotkan ekstrak pestisida nabati mimba secara berkala dengan konsentrasi 5 - 10%. Ekstrak pestisida nabati dapat bekerja secara kontak dan sistemik. Pestisida nabati dan hayati diaplikasi sebaiknya pada sore hari.

#### **SUMBER PUSTAKA**

Kardinan, A. 1999. *Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasinya*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Misnawi; Susilo, Agung Wahyu; Baon, B.J; Prawoto, A.A. & Sulistyowati. 2015. *Pedoman Teknis Budi Daya Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.

Sulistyowati, E., Sri Sukamto, dan Febrilia Nur'aini. 2014. *Pedoman Teknis Hama dan Penyakit Utama Tanaman Kakao*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.

Suwahyono, U.2010. *Biopestisida*. Penebar Swadaya. Jakarta.

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :**  
**TEKNIK PENGENDALIAN HAMA UTAMA KAKAO (*HELOPELTIS SPP.*) DENGAN AGENS HAYATI *METARHIZIUM ANISOPLIAE***

**MANUAL : TEKNIK PENGENDALIAN HAMA UTAMA KAKAO (*HELOPELTIS SPP.*) DENGAN AGENS HAYATI *METARHIZIUM ANISOPLIAE***  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.				
2	Memahami cara pengendalian hama utama kakao ( <i>Helopeltis spp.</i> ) secara hayati.				
3	Memahami cara pengendalian hama utama kakao ( <i>Helopeltis spp.</i> ) dengan agens hayati ( <i>Metarhizium anisopliae</i> ).				
4	Memahami kelebihan dan kelemahan pengendalian secara nabati dan hayati.				

**NAMA PESERTA** : .....

<b>NILAI :</b> A = TERAMPIL B = CUKUP TERAMPIL C = KURANG TERAMPIL	TANGGAL : .....
	PELATIH : .....

Foto: Puslitkoka by CSP



## 10.1. PENGELOLAAN TERPADU HAMA UTAMA KAKAO

**KEGIATAN 10.1.D : PENGELOLAAN HAMA UTAMA KAKAO SESUAI PRINSIP PHT**

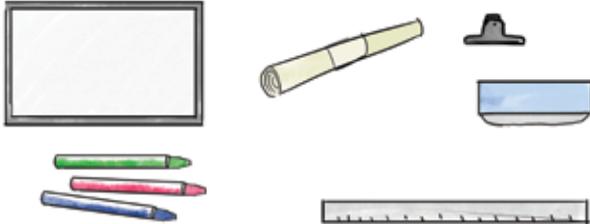
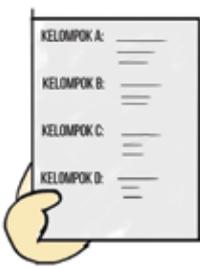
**WAKTU : 2 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	5
3	Menjelaskan latar belakang materi.	5
4	Menjelaskan langkah kerja Pengelolaan Hama Utama Kakao secara PHT meliputi: penjelasan tentang 4 prinsip PHT, yaitu budi daya tanaman sehat, konservasi musuh alami, pengamatan secara berkala, dan petani menjadi ahli PHT.	30
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk menyusun langkah kerja pengendalian OPT dengan pola PHT secara kelompok.	10
7	Memberikan kesempatan peserta mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.	10
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	5
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	5
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>90</b>

LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 10.1.D.** : Pengelolaan Hama Utama Kakao Sesuai Prinsip PHT
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta mampu menjelaskan langkah-langkah pengendalian hama utama kakao dengan prinsip PHT.
- Waktu** : 2 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. White board  
2. Spidol permanen  
3. Binder klip  
4. Penghapus papan  
5. Penggaris panjang
- Bahan** : 1. Kertas koran  
2. *Flip chart*

LANGKAH KERJA

1	Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Bagi peserta menjadi empat kelompok menurut nomor absen genap-ganjil atau acak sistematis.	
3	Berikan tugaskan setiap kelompok sesuai hasil undian. Kartu A untuk prinsip PHT pertama, kartu B untuk prinsip PHT kedua, kartu C untuk prinsip PHT ketiga dan kartu D untuk prinsip PHT keempat.	

4	Lakukan presentasi kelas tentang tugasnya masing-masing kelompok.	
5	Melakukan generalisasi materi.	

## Informasi

### Pengelolaan Hama Utama Kakao dengan konsep PHT.

#### 1. Pengelolaan tanaman secara PHT dapat mencegah serangan OPT.

Pengendalian hama terpadu merupakan upaya yang komprehensif dalam melakukan tindakan pengendalian terhadap serangan OPT pada tanaman kakao. Ada 4 prinsip PHT, yaitu budi daya tanaman sehat, pengamatan secara berkala, konservasi musuh alami, dan petani menjadi ahli PHT. Tindakan pengendalian meliputi upaya pencegahan dan pengendalian.

Preventif adalah upaya pengendalian yang menitik beratkan pada pengelolaan agro-ekosistem tanaman, baik lingkungan makro ataupun mikro sehingga hama merasa tidak nyaman lalu pergi atau tidak menyerang tanaman dan patogen tidak berkembang akibat tidak didukung oleh kondisi lingkungan, terutama keadaan suhu dan kelembaban. Bila ini terjadi, maka tidak diperlukan upaya lanjutan seperti pengendalian. Usaha ini akan mendatangkan keuntungan yang besar bagi negara, keamanan yang murah bagi petani, dan masyarakat luas, serta tidak mencemari lingkungan hidup khususnya air, tanah, dan udara.

**1.1. Budi daya tanaman sehat**, meliputi pemilihan benih yang baik, penyemaian yang benar, persiapan tanam yang sesuai dengan syarat tumbuh tanaman, pemberian pupuk organik, pemeliharaan tanaman, dan tata panen yang sesuai dengan jenis tanaman. Sehatnya tanaman berimbas pada ketahanan tanaman terhadap serangan OPT, keragaan tubuh tanaman, dan kuantitas serta kualitas produksi tanaman.

**1.2. Pengamatan secara berkala**, sangat penting dalam rangka mendeteksi dini adanya serangan OPT. Petani akan dapat memastikan saat tindakan pengendalian dilakukan, mengetahui pentingnya arti keberadaan suatu OPT, jenis pestisida yang diperlukan, dan dapat menerapkan 4T (Tepat) dalam kegiatan pengendalian.

- 1.3. Konservasi musuh alami**, adalah tindakan yang bertujuan untuk menjaga keberadaan serangga musuh alami (MA), baik predator, parasitoid, patogen hama, dan mikroba antagonis. MA dijaga keberadaannya agar bisa terus menjaga keseimbangan agro-ekosistem tanaman budi daya. Keberadaan musuh alami bergantung pada ketersediaan hama sebagai inangnya sehingga perlu dijaga agar populasi hama tidak melampaui kemampuan MA dalam menekan populasi OPT dan kegiatan ini hanya bisa dilakukan apabila petani senantiasa melakukan kegiatan konservasi MA.
- 1.4. Petani menjadi ahli PHT**, keadaan ini baru bisa diketahui ketika petani sudah mampu menjaga MA untuk membantunya dalam kegiatan budi daya tanaman. Petani menjadi paham bilamana diperlukan tindakan pengendalian terhadap OPT yang menyerang tanamannya. Petani telah mengetahui batas toleransi tanamannya untuk segera melakukan tindakan pengendalian bila terjadi serangan OPT pada tanamannya. Ini yang disebut dengan istilah ambang rasa.

#### SUMBER PUSTAKA

- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2015. *Kurikulum Produktivitas untuk Indonesia*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Misnawi; Susilo, Agung Wahyu; Baon, B.J; Prawoto, A.A. & Sulistyowati. 2015. *Pedoman Teknis Budi Daya Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2013. *Pedoman Teknis Budi Daya Tanaman Kakao*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Sulistyowati, E., Sri Sukamto dan Febrilia Nur'aini. 2014. *Pedoman Teknis Hama dan Penyakit Utama Tanaman Kakao*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :  
PENGLOLAAN HAMA UTAMA  
KAKAO SESUAI PRINSIP PHT**

**MANUAL : PENGELOLAAN HAMA UTAMA KAKAO  
SESUAI PRINSIP PHT**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Penjelasan tentang prinsip budi daya tanaman sehat.				
2	Penjelasan tentang prinsip pengamatan secara berkala.				
3	Penjelasan tentang prinsip konservasi musuh alami.				
4	Penjelasan tentang prinsip petani menjadi ahli PHT.				
<b>NAMA PESERTA :</b> .....					
<b>NILAI :</b> A = TERAMPIL B = CUKUP TERAMPIL C = KURANG TERAMPIL				<b>TANGGAL :</b> .....	
				<b>PELATIH :</b> .....	

Foto: Swisscontact



## 10.2. PENGELOLAAN HAMA PENYAKIT UTAMA KAKAO

**KEGIATAN 10.2.A : PENGENALAN GEJALA SERANGAN PENYAKIT UTAMA  
KAKAO**

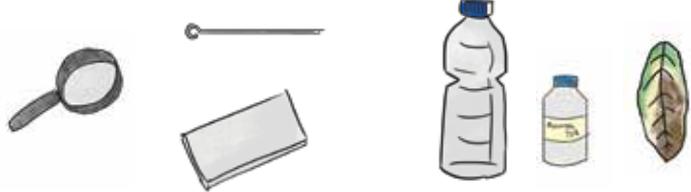
**WAKTU : 2 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	Waktu (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	5
3	Menjelaskan latar belakang materi.	5
4	Menjelaskan tentang gejala serangan penyakit utama kakao.	30
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	10
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	10
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	5
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	5
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>90</b>

LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 10.2.A.** : Pengenalan Gejala Serangan Penyakit Utama Kakao
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta dapat mengidentifikasi gejala serangan penyakit utama kakao.
- Waktu** : 2 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Lup (kaca pembesar)  
2. Jarum ose  
3. Kaca preparat
- Bahan** : 1. Spesimen bagian tanaman kakao yang bergejala  
2. Alkohol 70%  
3. Aquades

LANGKAH KERJA

1	Siapkan bahan dan alat yang diperlukan.	
2	Amati gejala serangan penyakit busuk buah kakao dengan lup atau mikroskop.	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: Swisscontact</p>
3	Amati gejala serangan penyakit kanker batang kakao dengan kaca pembesar ( <i>loupe</i> ).	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: Puslitkoka</p>

<p>4</p>	<p>Amati gejala serangan penyakit VSD dengan kaca pembesar (<i>loupe</i>).</p>	 <p>Foto: Puslittkoka</p> <p>Foto: PT. Mars</p>
<p>5</p>	<p>Amati gejala serangan penyakit jamur akar putih kakao dengan kaca pembesar (<i>loupe</i>).</p>	 <p>Foto: Puslittkoka</p>
<p>6</p>	<p>Amati gejala serangan penyakit jamur akar coklat kakao dengan kaca pembesar (<i>loupe</i>).</p>	 <p>Foto: Puslittkoka</p>
<p>7</p>	<p>Amati gejala serangan penyakit jamur akar merah kakao dengan kaca pembesar (<i>loupe</i>).</p>	 <p>Foto: Puslittkoka</p> <p>Foto: PT. Mars</p>
<p>8</p>	<p>Deskripsikan masing-masing gejala serangan penyakit (patogen).</p>	
<p>9</p>	<p>Laporkan hasil kegiatan kepada fasilitator.</p>	

# Informasi

## Gejala serangan penyakit utama pada kakao

### 1. Gejala serangan penyakit utama kakao

#### 1.1. Penyakit Busuk Buah Kakao (*Phytophthora palmivora*)

Penyakit ini menyerang buah kakao muda hingga dewasa dan menyebabkan gejala busuk. Jika menyerang buah muda biasanya gagal panen, tetapi jika menyerang buah tua dan hampir masak masih dapat dipanen tetapi kualitas menurun. Kerugian dapat mencapai 30%.

##### Gejala serangan

Buah yang terinfeksi akan tampak membusuk disertai bercak hitam dengan batas tegas. Gejala awal ditemui pada bagian ujung, pangkal, atau tengah buah. Buah yang busuk berkembang cepat memenuhi seluruh permukaan buah dalam beberapa hari saja. Pada musim hujan pembusukan terjadi lebih cepat.

#### 1.2. Penyakit Kanker Batang Kakao (*Phytophthora palmivora* Butl)

Penyakit ini merupakan penyakit yang juga dapat menyebabkan gejala busuk buah kakao. Penyakit menyebar melalui tangkai buah sehingga terjadi busuk buah, berkembang pada kebun yang lembab atau jika ada genangan air akibat drainase yang buruk.

##### Gejala serangan

Penyakit ini adalah adanya bercak cokelat kehitaman dan cairan berwarna kemerahan menyerupai karat pada permukaan kulit batang atau cabang terserang. Lapisan kulit terserang akan membusuk dan bagian dalamnya terlihat berwarna merah.

#### 1.3. Penyakit Pembuluh Kayu (PPK) atau VSD (*Oncobasidium theobromae* Talbot and Keanae)

Penyakit ini menyerang tanaman kakao yang belum menghasilkan (TBM) dan tanaman menghasilkan (TM). Miseliumnya seperti beludru, pada lingkungan yang lembab akan muncul pada bekas duduk daun atau pada retakan-retakan daun.

##### Gejala serangan

Daun yang terserang menunjukkan perubahan warna dari hijau ke klorosis, lalu kekuningan dan terdapat bercak warna hijau. Gejala lainnya, munculnya nekrosis pada daun yang berwarna cokelat kehitaman kemudian gugur dan rantingnya jadi ompong. Kadang, meski daun telah mengalami nekrosis tetapi daun tetap menempel pada ranting kakao. Bila daun dipetik, pada bekas duduk daun terdapat noktah warna kecokelatan sebanyak 3 buah. Bila dibelah secara membujur akan terlihat jaringan xilem yang berwarna cokelat.

#### 1.4. Penyakit Jamur Akar

Ada tiga jenis jamur akar yang menyerang tanaman kakao, yaitu jamur akar merah, jamur akar cokelat, dan jamur akar putih.

### **Gejala serangan**

ketiga jenis patogen ini mempunyai gejala yang sama. Diawali dengan daun yang menguning, layu dan akhirnya gugur, diikuti dengan kematian tanaman.

### **Penyakit Jamur Akar Merah (JAM)**

Disebabkan oleh *Ganoderma pseudofereum*. Penularannya melalui kontak akar yang sakit dengan akar sehat.

### **Penyakit Jamur Akar Cokelat (JAC)**

Disebabkan oleh *Phellinus noxius*. Penularan terjadi melalui kontak akar sakit dengan akar sehat tetapi laju serangannya sangat lambat.

### **Penyakit Jamur Akar Putih (JAP)**

Disebabkan oleh *Fomes lignosus*. Penularan terjadi melalui perantara *rhizomorfe*. *Rhizomorfe* akan merambat bebas di dalam atau di atas tanah, terlepas dari akar tanaman.

## **SUMBER PUSTAKA**

- Konam, J., Yak Namaliu, Rosalie Daniel dan David Guest, 2009. *Pengelolaan Hama dan Penyakit Terpadu untuk Produksi Kakao Berkelanjutan*. Cocoa Coconut Institute Papua New Guinea. Monograf ACIAR No. 131a, 36 hal.
- Misnawi, Agung Wahyu Susilo, John Bako Baon, A. Adi Prawoto, Endang Sulistyowati. 2015. *Pedoman Teknis Budi Daya Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Sulistyowati, E., Sri Sukamto, dan Febrilia Nur'aini. 2014. *Pedoman Teknis, Hama dan Penyakit Utama Tanaman Kakao*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Syngenta. 2009. *Pengendalian Gulma, Hama dan Penyakit Utama Tanaman Kakao*. Syngenta. Jakarta.
- Wahyudi, E., Pujiyanto, dan Misnawi. 2015. *KAKAO: Sejarah, Botani, Proses Produksi, Pengolahan, dan Perdagangan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :**  
**PENGENALAN GEJALA**  
**SERANGAN PENYAKIT UTAMA**  
**KAKAO**

**MANUAL : PENGENALAN GEJALA SERANGAN**  
**PENYAKIT UTAMA KAKAO**

**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Menyiapkan alat yang akan digunakan.				
2	Menyiapkan bahan yang akan digunakan.				
3	Mengenal gejala serangan penyakit busuk buah kakao.				
4	Mengenal gejala serangan penyakit kanker batang kakao.				
5	Mengenal gejala serangan penyakit pembuluh kayu kakao.				
6	Mengenal gejala serangan penyakit jamur akar kakao.				
<b>NAMA PESERTA :</b> .....					
<b>NILAI :</b> A = TERAMPIL B = CUKUP TERAMPIL C = KURANG TERAMPIL				<b>TANGGAL :</b> .....	
				<b>PELATIH :</b> .....	

Foto: Bwisiancontact



## 10.2. PENGELOLAAN HAMA PENYAKIT UTAMA KAKAO

**KEGIATAN 10.2.B. : TEKNIK PENGENDALIAN PENYAKIT UTAMA KAKAO  
DENGAN PESTISIDA NABATI**

**WAKTU : 4 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	10
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan tentang teknik pengendalian penyakit utama kakao dengan pestisida nabati.	40
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	20
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	30
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	30
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	10
	<b>Jumlah</b>	<b>180</b>

LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 10.2.B.** : Teknik Pengendalian Penyakit Utama Kakao Dengan Pestisida Nabati
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta dapat melakukan pengendalian terhadap penyakit utama kakao dengan pestisida nabati.
- Waktu** : 2 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Sprayer  
2. Ember plastic  
3. Kayu pengaduk  
4. Gayung (1 liter)  
5. Parang  
6. Saringan  
7. Sarung tangan plastic  
8. Masker
- Bahan** : Pestisida nabati:  
1. Daun cengkeh  
2. Lidah buaya;  
3. Deterjen

LANGKAH KERJA

1	Siapkan alat yang diperlukan: sprayer volume 14 liter, ember plastik 10 liter, kayu pengaduk, dan gayung berskala.	
2	Untuk pengendalian secara organik (nabati), siapkan ekstrak daun cengkeh dan ekstrak daun lidah buaya.	
3	Siapkan perlengkapan pengaman: masker, sarung tangan plastik, dan kaca mata plastik.	

<p>4</p>	<p>Tuangkan larutan ke dalam ember plastik dengan gayung (berskala) sebanyak 140 ml.</p>	
<p>5</p>	<p>Tambahkan air jernih sebanyak 5 liter lalu aduk hingga terbentuk larutan homogen.</p>	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>
<p>6</p>	<p>Tuangkan larutan ke dalam tanki sprayer, tambahkan air hingga volume menjadi 14 liter.</p>	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>
<p>7</p>	<p>Pompa sprayer hingga maksimal (bila menggunakan <i>hand sprayer</i> semi otomatis).</p>	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>
<p>8</p>	<p>Semprotkan larutan pestisida ke arah sasaran</p>	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>

## Informasi

### Pengendalian penyakit utama pada kakao dengan pestisida nabati

#### 1. Gejala serangan penyakit utama kakao

##### 1.1. Penyakit Busuk Buah Kakao (*Phytophthora palmivora*)

###### Cara pengendalian, dilakukan dengan memadukan berbagai cara, yaitu:

Sanitasi, dengan memetik buah yang terserang dengan interval sepekan sekali lalu dikuburkan sedalam  $\pm$  30 cm. Sebelum ditanam diperlakukan dengan kapur dan urea.

Secara nabati, dengan menyemprotkan larutan ekstrak daun cengkeh 10% ke buah yang terserang.

Secara hayati, menggunakan jamur *Trichoderma spp.* diaplikasikan secara penyemprotan pada buah sehat dengan dosis 200 gr/liter, interval penyemprotan 2 minggu sekali. Juga dapat menggunakan agen hayati yang lain seperti *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus subtilis*, *B. cereus*, *Saccharomyces sp.*, dan *Gliocladium sp.*

Secara kultur teknis, menggunakan bahan tanam yang toleran terhadap patogen yaitu ICCRI 03, ICS 60, dan Scavina 6.

##### 1.2. Penyakit Kanker Batang Kakao (*Phytophthora palmivora* Butl.)

Cara pengendalian, bila masih ringan dengan mengupas kulit batang yang membusuk hingga batas sehat. Luka bekas kupasan dioles dengan fungisida tembaga pada konsentrasi 5 - 10% atau Ter atau larutan murni ekstrak daun cengkeh. Bila serangannya sudah meliputi seluruh keliling batang, maka harus segera dipotong atau dibongkar.

##### 1.3. Penyakit Pembuluh Kayu (PPK) atau VSD (*Oncobasidium theobromae* Talbot and Keanae)

###### Cara pengendalian, dengan menggabungkan beberapa cara secara terpadu, yaitu:

Pada serangan ringan, dilakukan pemangkasan sanitasi, pemupukan berimbang, pengaturan penaung, dan membuat drainase kebun yang baik. Pemangkasan dilakukan dengan cara memotong ranting sakit hingga batas sehat sepanjang 30 cm.

Pada serangan sedang, yaitu dengan rehabilitasi kebun dengan bahan tanam yang tahan/toleran seperti Sulawesi 01, Sulawesi 02, ICCRI 3, ICCRI 4, Sca 6, dan PA 191. Dan juga dengan melakukan pemupukan berimbang dan pembuatan drainase. Rehabilitasi dengan klon toleran dilakukan dengan teknik sambung samping atau sambung kanopi. Gunakan fungisida berbahan aktif *triazole*.

Pada serangan berat, dan pada tanaman tua disarankan melakukan penanaman ulang dengan klon toleran. Jika serangan berat pada tanaman muda (< 10 tahun) dianjurkan melakukan sambung samping dengan klon toleran dikombinasi dengan pemupukan berimbang agar tanaman tetap sehat.

Pada pembibitan, dengan membuat lokasi pembibitan yang jauh dari lokasi kebun yang terserang, lalu diberi atap untuk mencegah masuknya spora pada daun muda. Bibit yang terserang dimusnahkan. Penyemprotan fungisida

diperlukan untuk mencegah serangan dan dilakukan setiap dua minggu sekali.

#### **1.4. Penyakit Jamur Akar**

Pengendalian, dilakukan dengan membongkar tanaman terserang, berikut akar-akarnya yang masih sehat, dikumpulkan lalu dibakar. Pada lubang bekas bongkaran diberikan belerang sebanyak 300 gr dan *Trichoderma spp.* 200 gr per lubang. Buat parit isolasi sekeliling bekas lubang tanaman dan biarkan lubang tetap terbuka. Lubang baru bisa ditanami setelah satu tahun.

#### **SUMBER PUSTAKA**

Syngenta. 2009. ***Pengendalian Gulma, Penyakit dan Penyakit Utama Tanaman Kakao***. Syngenta. Jakarta.

Sulistyowati, E., Sri Sukamto, dan Febrilia Nur'aini. 2014. ***Pedoman Teknis, Penyakit dan Penyakit Utama Tanaman Kakao***. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.

Wahyudi, E., Ujijanto, dan Misnawi. 2015. ***KAKAO: Sejarah, Botani, Proses Produksi, Pengolahan, dan Perdagangan***. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :  
TEKNIK PENGENDALIAN  
PENYAKIT UTAMA KAKAO  
DENGAN PESTISIDA NABATI**

**MANUAL : TEKNIK PENGENDALIAN PENYAKIT UTAMA  
KAKAO DENGAN PESTISIDA NABATI  
NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1.	Menyiapkan alat yang akan digunakan.				
2.	Menyiapkan bahan yang akan digunakan.				
3.	Mengenal gejala penyakit busuk buah kakao.				
4.	Mengenal gejala serangan penyakit kanker batang kakao.				
5.	Mengenal gejala serangan penyakit pembuluh kayu kakao.				
6.	Mengenal gejala serangan penyakit jamur akar kakao.				
<b>NAMA PESERTA : .....</b>					
<b>NILAI :</b> A = TERAMPIL B = CUKUP TERAMPIL C = KURANG TERAMPIL				TANGGAL : .....	
				PELATIH : .....	

Foto: PT. Mars



## 10.2. PENGELOLAAN HAMA PENYAKIT UTAMA KAKAO

**KEGIATAN 10.2.C. : TEKNIK PENGENDALIAN PENYAKIT UTAMA KAKAO  
DENGAN PESTISIDA KIMIA**

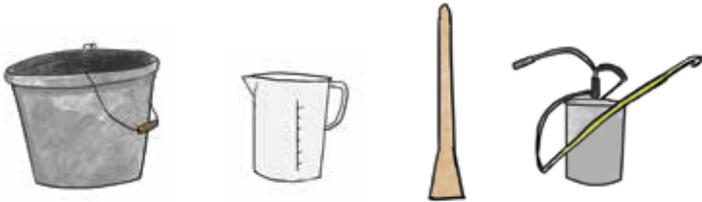
**WAKTU : 4 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	Waktu (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	10
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan tentang teknik pengendalian penyakit utama kakao dengan pestisida kimia.	40
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	20
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	30
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	30
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	10
	<b>Jumlah</b>	<b>180</b>

LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 10.2.C.** : Pengendalian Penyakit Utama Kakao Dengan Pestisida Kimia
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta dapat melakukan pengendalian terhadap penyakit utama kakao dengan pestisida kimia.
- Waktu** : 4 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Sprayer (14 liter)  
2. Ember plastik  
3. Gayung plastik berskala (1 liter)  
4. Gelas ukur  
5. Pengaduk kayu  
6. Saringan  
7. Sarung tangan plastik  
8. Masker  
9. kaca mata plastik  
10. Topi  
11. Sepatu boot
- Bahan** : Fungisida kimia, berbahan aktif tembaga

LANGKAH KERJA

1	Siapkan bahan yang diperlukan: air jernih, dan pestisida kimia.	
2	Siapkan alat yang diperlukan: sprayer volume 14 liter, ember plastik 10 liter, kayu pengaduk, dan gayung berskala.	

3	Siapkan perlengkapan pengaman: masker, sarung tangan plastik, dan kaca mata plastik.	
4	Tuangkan larutan pestisida kimia ke dalam gelas ukur sesuai dosis yang diperlukan.	
5	Tuang ke dalam ember plastik yang berisi air 10 liter lalu aduk hingga homogen.	 <p data-bbox="1198 936 1225 1149" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Foto: Puslitkoka by CSP</p>
6	Tuangkan larutan ke dalam tanki sprayer, tambahkan air hingga volume menjadi 14 liter.	 <p data-bbox="1198 1234 1225 1447" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Foto: Puslitkoka by CSP</p>
7	Pompa sprayer hingga maksimal (bila menggunakan <i>hand sprayer</i> semi otomatis).	 <p data-bbox="1198 1547 1225 1760" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Foto: Puslitkoka by CSP</p>
8	Semprotkan larutan pestisida ke arah sasaran. Perhatikan arah angin.	 <p data-bbox="1198 1854 1225 2067" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Foto: Puslitkoka by CSP</p>

## Informasi

Gejala serangan dan pengendalian penyakit utama pada kakao

### 1. Gejala serangan penyakit utama kakao

#### 1.1. Penyakit Busuk Buah Kakao (*Phytophthora palmivora*)

Penyakit ini menyerang buah kakao muda hingga dewasa dan menyebabkan gejala busuk. Jika menyerang buah muda biasanya gagal panen, tetapi jika menyerang buah tua dan hampir masak masih dapat dipanen tetapi kualitas menurun. Kerugian dapat mencapai 30%.

1.1.1. **Gejala serangan**, buah yang terinfeksi akan tampak membusuk disertai bercak hitam dengan batas tegas. Gejala awal ditemui pada bagian ujung, pangkal atau tengah buah. Buah yang busuk berkembang cepat memenuhi seluruh permukaan buah dalam beberapa hari saja. Pada musim hujan pembusukan terjadi lebih cepat.

1.1.2. **Cara pengendalian**, dilakukan dengan memadukan berbagai cara, yaitu:

1.1.2.1. **Sanitasi**, dengan memetik buah yang terserang dengan interval sepekan sekali lalu dikuburkan sedalam  $\pm$  30 cm. Sebelum ditanam diperlakukan dengan kapur dan urea.

1.1.2.2. **Hayati**, menggunakan jamur *Trichoderma spp.* diaplikasikan secara penyemprotan pada buah sehat dengan dosis 200 gr/liter. Interval penyemprotan 2 minggu sekali. Juga dapat menggunakan agen hayati yang lain seperti *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus subtilis*, *B. cereus*, *Saccharomyces sp.*, dan *Gliocladium sp.*

1.1.2.3. **Kultur teknis**, menggunakan bahan tanam yang toleran terhadap patogen yaitu ICCRI 03, ICS 60, dan Scavina 6.

### 2. Penyakit Kanker Batang Kakao (*Phytophthora palmivora* Butl)

Penyakit ini merupakan penyakit yang juga dapat menyebabkan gejala busuk buah kakao. Penyakit menyebar melalui tangkai buah sehingga terjadi busuk buah, berkembang pada kebun yang lembab atau jika ada genangan air akibat drainase yang buruk.

2.1. **Gejala serangan** penyakit ini adalah adanya bercak cokelat kehitaman dan cairan berwarna kemerahan menyerupai karat pada permukaan kulit batang atau cabang terserang. Lapisan kulit terserang akan membusuk dan bagian dalamnya terlihat berwarna merah.

2.2. **Cara pengendalian**, bila masih ringan dengan mengupas kulit batang yang membusuk hingga batas sehat. Luka bekas kupasan dioles dengan fungisida tembaga pada konsentrasi 5 - 10% atau Ter. Bila serangannya sudah meliputi seluruh keliling batang, maka harus segera dipotong atau dibongkar.

### 3. Penyakit Pembuluh Kayu (PPK) atau VSD (*Oncobasidium theobromae* Talbot and *Keanae*)

Penyakit ini menyerang tanaman kakao yang belum menghasilkan (TBM) dan tanaman menghasilkan (TM). Miseliumnya seperti beludru, pada lingkungan yang lembab akan muncul pada bekas duduk daun atau pada retakan-retakan daun.

3.1. **Gejala serangan**, daun yang terserang menunjukkan perubahan warna dari hijau ke klorosis, lalu kekuningan dan terdapat bercak warna hijau. Gejala lainnya, munculnya nekrosis pada daun yang berwarna cokelat kehitaman kemudian gugur dan rantingnya jadi ompong. Kadang, meski daun telah mengalami nekrosis tetapi daun tetap menempel pada ranting kakao. Bila daun dipetik, pada bekas duduk daun terdapat noktah warna kecokelatan sebanyak 3 buah. Bila dibelah secara membujur akan terlihat jaringan *xilem* yang berwarna cokelat.

3.2. **Cara pengendalian**, dengan menggabungkan beberapa cara secara terpadu, yaitu:

**Pada serangan ringan**, dilakukan pemangkasan sanitasi, pemupukan berimbang, pengaturan penangung, dan membuat drainase kebun yang baik. Pemangkasan dilakukan dengan cara memotong ranting sakit hingga batas sehat sepanjang 30 cm.

**Pada serangan sedang**, yaitu dengan rehabilitasi kebun dengan bahan tanam yang tahan/toleran seperti Sulawesi 01, Sulawesi 02, ICCRI 3, ICCRI 4, Sca 6, dan PA 191 serta dengan melakukan pemupukan berimbang dan pembuatan drainase. Rehabilitasi dengan klon toleran dilakukan dengan teknik sambung samping atau sambung kanopi. Gunakan fungisida berbahan aktif *triazole*.

**Pada serangan berat**, dan pada tanaman tua disarankan melakukan penanaman ulang dengan klon toleran. Jika serangan berat pada tanaman muda (< 10 tahun) dianjurkan melakukan sambung samping dengan klon toleran dikombinasi dengan pemupukan berimbang agar tanaman tetap sehat.

**Pada pembibitan**, dengan membuat lokasi pembibitan yang jauh dari lokasi kebun yang terserang, lalu diberi atap untuk mencegah masuknya spora pada daun muda. Benih yang terserang dimusnahkan.

Penyemprotan fungisida diperlukan untuk mencegah serangan dan dilakukan setiap dua minggu sekali.

### 4. Penyakit Jamur Akar

Ada tiga jenis jamur akar yang menyerang tanaman kakao, yaitu jamur akar merah, jamur akar cokelat, dan jamur akar putih.

**Gejala serangan**, ketiga jenis patogen ini mempunyai gejala yang sama. Diawali dengan daun yang menguning, layu dan akhirnya gugur, diikuti dengan kematian tanaman.

**Penyakit Jamur Akar Merah (JAM)**, disebabkan oleh *Ganoderma pseudoferreum*. Penularannya melalui kontak akar yang sakit dengan akar sehat.

**Penyakit Jamur Akar Cokelat (JAC)**, disebabkan oleh *Phellinus noxius*. Penularan terjadi melalui kotak akar sakit dengan akar sehat tetapi laju serangannya sangat lambat.

**Penyakit Jamur Akar Putih**, disebabkan oleh *Fomes lignosus*. Penularan terjadi melalui perantaraan rhizomorf. Rhizomorf akan merambat bebas di dalam atau di atas tanah, terlepas dari akar tanaman.

**Pengendalian**, dilakukan dengan membongkar tanaman terserang, berikut akar-akarnya yang masih sehat, dikumpulkan lalu dibakar. Pada lubang bekas bongkaran diberikan belerang sebanyak 300 gr dan *Trichoderma spp.* 200 gr perlubang. Lubang baru bisa ditanami setelah satu tahun.

#### SUMBER PUSTAKA

- Wahyudi, E., Ujijanto, dan Misnawi. 2015. ***KAKAO: Sejarah, Botani, Proses Produksi, Pengolahan, dan Perdagangan***. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sulistiyowati, E., Sri Sukamto, dan Febrilia Nur'aini. 2014. ***Pedoman Teknis, Penyakit dan Penyakit Utama Tanaman Kakao***. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Syngenta. 2009. ***Pengendalian Gulma, Penyakit dan Penyakit Utama Tanaman Kakao***. Syngenta. Jakarta.

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :**  
**TEKNIK PENGENDALIAN**  
**PENYAKIT UTAMA KAKAO**  
**DENGAN PESTISIDA KIMIA**

**MANUAL : TEKNIK TEKNIK PENGENDALIAN PENYAKIT**  
**UTAMA KAKAO DENGAN PESTISIDA KIMIA**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1.	Menyiapkan alat yang akan digunakan.				
2.	Menyiapkan bahan yang diperlukan.				
3.	Cara mencampur pestisida dengan air.				
4.	Cara mengaplikasikan pestisida.				
<b>NAMA PESERTA :</b> .....					
<b>NILAI :</b> A = TERAMPIL B = CUKUP TERAMPIL C = KURANG TERAMPIL				TANGGAL : .....	
				PELATIH : .....	

Foto: Pusitkoka by CSP



## 10.3. MANAJEMEN PESTISIDA

**KEGIATAN 10.3.A. : PENGGUNAAN PESTISIDA**

**WAKTU : 4 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	Waktu (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	10
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan langkah kerja penggunaan pestisida.	40
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	20
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	30
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	30
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	10
	<b>Jumlah</b>	<b>180</b>

LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 10.3.A.** : Penggunaan Pestisida
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta terampil dalam menggunakan pestisida secara baik dan benar.
- Waktu** : 4 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Sprayer (14 liter)  
 2. Ember plastik  
 3. Gayung plastik berskala (1 liter)  
 4. Gelas ukur  
 5. Pengaduk kayu  
 6. Saringan  
 7. Sarung tangan plastik  
 8. Masker  
 9. Kaca mata plastik  
 10. Topi  
 11. Sepatu boot
- Bahan** : Fungisida kimia, berbahan aktif tembaga

LANGKAH KERJA

<p>1</p>	<p>Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.</p>	
<p>2</p>	<p>Menjelaskan langkah kerja penggunaan dan penanganan pestisida.</p>	

<p>3</p>	<p>Menjelaskan langkah kerja penggunaan dan penanganan pestisida meliputi: menyiapkan bahan, dan alat yang diperlukan.</p>	
<p>4</p>	<p>Menjelaskan langkah kerja: menuangkan larutan pestisida nabati ke dalam gayung berskala, menuangkan ke dalam ember plastik, mengencerkan dengan air bersih (1:15), menuangkan ke dalam tangki sprayer, dan memompa hingga maksimal (tergantung alat yang digunakan).</p>	
<p>5</p>	<p>Melakukan pengujian bentuk droplet.</p>	
<p>6</p>	<p>Melakukan aplikasi pestisida.</p>	 <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Foto: Puslitkoka by CSP</p>
<p>7</p>	<p>Melakukan pembersihan alat-alat yang telah digunakan.</p>	

# Informasi

## Penggunaan dan Penanganan Pestisida

### a. Penggunaan pestisida

Berdasarkan cara kerjanya, pestisida dibagi menjadi 5, yaitu kontak, sistemik, translaminar, lambung, dan pernafasan. Dari kelima cara kerja tersebut yang paling banyak digunakan adalah pestisida yang bekerja secara kontak, sistemik, dan lambung. Cara kerja pestisida lalu diselaraskan dengan cara OPT menyerang tanaman inang. Misalnya, hama ulat kilan menyerang tanaman kakao dengan cara menggigit atau mengunyah, maka pestisida yang harus digunakan adalah yang bekerja secara lambung, kontak, atau sistemik.

Aplikasi pestisida hendaknya mengikuti kaidah 6 T (Tepat), yaitu Tepat Dosis, Tepat Sasaran, Tepat Waktu, Tepat Cara, Tepat Jenis, dan Tepat Alat.

**Tepat Dosis** menunjuk kepada jumlah kebutuhan pestisida persatuan luas aplikasi. Dosis merupakan kadar dari suatu bahan yang dapat mempengaruhi aktivitas suatu organisme secara biologis, sedangkan konsentrasi berarti jumlah pestisida per liter air atau larutan.

**Tepat Sasaran** artinya pestisida yang diaplikasikan sesuai dengan rekomendasi yang tertera pada labelnya. Misalnya, insektisida maka sasarannya adalah **insekta** (serangga).

**Tepat Waktu** artinya saat mengaplikasikan pestisida hendaknya mulai ketika embun sudah hilang dan dihentikan ketika matahari sudah terik (menyengat). Dewasa ini ada juga petani yang menyemprot pestisida pada malam hari dan ternyata efikasinya sangat tinggi. Harap diingat bahwa faktor pembatas dalam aplikasi pestisida tidak sama dengan aplikasi pupuk daun.

**Tepat Cara** maksudnya adalah dalam aplikasi harus mengikuti formula dari pestisida, misalnya pestisida dalam bentuk cairan maka cara aplikasinya dengan penyemprotan, pengacoran, injeksi, atau infus. Tetapi kalau bentuknya butiran maka harus diaplikasi melalui akar dengan disertai penyiraman secukupnya.

**Tepat Jenis** artinya sesuai dengan cara kerja pestisida, misalnya racun pernafasan maka aplikasinya dalam ruangan tertutup.

**Tepat Alat** artinya dalam aplikasi pestisida harus menggunakan alat yang sesuai, misalnya *nozzle* untuk herbisida berbeda dengan *nozzle* untuk serangga dan patogen.

### b. Penanganan pestisida

Pestisida dari bahan sintetis (kimia) berbeda menanganinya dengan pestisida dari bahan nabati atau hayati. Karakter pestisida kimiawi yang stabil menyebabkan daya simpannya tinggi. Berbeda dengan bahan nabati dan hayati yang tidak stabil dan tidak tahan terhadap pancaran sinar matahari langsung atau suhu tinggi (pestisida

nabati rusak pada suhu > 48°C sedangkan pestisida hayati akan inaktif pada suhu > 31°C).

Pestisida kimia dapat beracun bagi mamalia (termasuk manusia) dan lingkungan sehingga harus disimpan dan ditangani secara khusus. Tutup wadahnya dipastikan benar dan tidak bocor.

Pestisida nabati relatif aman terhadap manusia dan lingkungan, meskipun ada juga jenis yang tetap harus diwaspadai seperti dari bahan gadung racun atau cengkeh.

Pestisida hayati relatif aman terhadap manusia dan lingkungan. Hal yang harus diwaspadai adalah bocornya wadah penyimpanan yang memungkinkan masuknya udara yang dapat memicu perkembangan jamur karena spora yang terbentuk dapat menimbulkan gangguan pernafasan, seperti spora *Trichoderma spp.*

#### **SUMBER PUSTAKA**

Rini, S. 2009. *Pestisida dan Aplikasinya*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Kardinan, A. 2011. *Pestisida Nabati dan Aplikasinya*. Penebar Swadaya. Jakarta.

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :  
PENGGUNAAN PESTISIDA**

**MANUAL : PENGGUNAAN PESTISIDA**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Menyiapkan bahan dan alat yang diperlukan dalam penggunaan pestisida.				
2	Melakukan uji coba penggunaan pestisida.				
3	Melakukan cara yang aman dalam menangani pestisida.				
<b>NAMA PESERTA</b> : .....					
<b>NILAI :</b> A = TERAMPIL B = CUKUP TERAMPIL C = KURANG TERAMPIL				TANGGAL : .....	
				PELATIH : .....	

Foto: Puslitkoka by CSP



## 10.3. MANAJEMEN PESTISIDA

**KEGIATAN 10.3.B : PENANGANAN PESTISIDA**

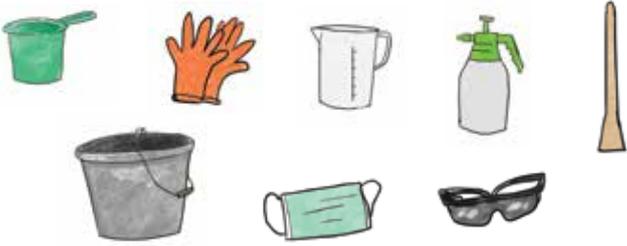
**WAKTU : 4 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	Waktu (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	10
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan langkah kerja penanganan pestisida.	40
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	20
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	30
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	30
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	10
	<b>Jumlah</b>	<b>180</b>

LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 10.3.B.** : Penanganan Pestisida
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta terampil dalam menangani pestisida secara baik dan benar.
- Waktu** : 4 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Sprayer (14 liter)  
2. Ember plastik (15 liter)  
3. Gayung (1 liter)  
4. Kayu pengaduk  
5. Gelas ukur  
6. Masker  
7. Sarung tangan plastik  
8. Kaca mata plastik
- Bahan** : 1. Daun mimba  
2. Bunga atau daun cengkeh  
3. Antracol  
4. *Beauveria bassiana*  
5. Air bersih  
6. Larutan perata (lerak/deterjen)  
7. Daun lidah buaya  
8. Sabun antiseptik

LANGKAH KERJA

1	Siapkan alat yang akan digunakan.	
2	Siapkan bahan yang diperlukan.	

3	Lakukan penanganan pestisida kimia.	
4	Lakukan penanganan pestisida nabati.	
5	Lakukan penanganan pestisida hayati.	

## Informasi

### Penanganan Pestisida

#### a. Penanganan pestisida sintetis (kimia)

Pestisida dari bahan sintetis (kimia), berbeda menanganinya dengan pestisida dari bahan nabati atau hayati. Karakter pestisida kimiawi yang stabil menyebabkan daya simpannya tinggi. Sifat stabilnya diperoleh dari bahan tambahan yang dicampur dalam larutan pestisida, seperti bahan anti berbuih, penurun tegangan permukaan, dan anti mengendap. Baunya yang menyengat dihindari dengan menutup rapat botolnya atau untuk pestisida yang berbentuk tepung atau butiran dapat membungkus kembali dengan bahan dari plastik agar bau tidak tercium dan bila tumpah materi pestisida tidak tercecer. Hindari kontak mekanis dengan kulit atau bagian tubuh lainnya. Gunakan sarung tangan plastik untuk setiap aktivitas terhadap pestisida kimia. Pestisida kimia dapat beracun bagi mamalia (termasuk manusia) dan lingkungan sehingga harus disimpan dan ditangani secara khusus. Tutup wadahnya dipastikan benar dan tidak bocor.

#### b. Penanganan pestisida organik (nabati dan hayati)

Pestisida nabati dan hayati mempunyai karakter tidak stabil dan tidak tahan terhadap pancaran sinar matahari langsung atau suhu tinggi (pestisida nabati rusak pada suhu > 48°C sedangkan pestisida hayati akan inaktif pada suhu > 31°C).

Pestisida nabati relatif aman terhadap manusia dan lingkungan, meskipun ada juga jenis yang tetap harus diwaspadai seperti dari bahan gadung racun, kecubung, daun tembakau atau cengkeh (daun, tangkai bunga dan kuncup bunga).

Pestisida hayati juga relatif aman terhadap manusia dan lingkungan. Hal yang harus diwaspadai adalah bocornya wadah penyimpanan yang memungkinkan masuknya udara yang dapat memicu perkembangan jamur karena spora yang terbentuk dapat menimbulkan gangguan pada pernafasan dan menjadi kontaminan, seperti spora *Trichoderma spp.*

#### **SUMBER PUSTAKA**

- Rini, S. 2009. *Pestisida dan Aplikasinya*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kardinan, A. 2011. *Pestisida Nabati dan Aplikasinya*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sumardiyono, C. 2013. *Pengantar Toksikologi Fungisida*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suwahyono, U. 2010. *Biopestisida*. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :  
PENANGANAN PESTISIDA**

**MANUAL : PENANGANAN PESTISIDA  
NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Pengenalan karakter pestisida sintesis.				
2	Cara melakukan penanganan terhadap pestisida nabati.				
3	Cara melakukan penanganan terhadap pestisida hayati.				
4	Cara melakukan penanganan terhadap pestisida kimia.				

**NAMA PESERTA : .....**

**NILAI :**

A = TERAMPIL

B = CUKUP TERAMPIL

C = KURANG TERAMPIL

**TANGGAL : .....**

**PELATIH : .....**

Foto: Puslitkoka by CSP



## 10.3. MANAJEMEN PESTISIDA

**KEGIATAN 10.3.C. : PEMBUATAN PESTISIDA NABATI**

**WAKTU : 3 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	10
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	15
4	Menjelaskan langkah kerja pembuatan pestisida nabati.	20
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	5
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	30
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	30
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>135</b>

LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 10.3.C** : Pembuatan Pestisida Nabati
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta terampil membuat pestisida nabati dengan baik dan benar.
- Waktu** : 3 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Parang  
2. Blender  
3. Saringan  
4. Ember plastik (10 liter)  
5. Sprayer  
6. Timbangan  
7. Gayung air berskala (1 liter)  
8. Masker  
9. Sarung tangan plastik  
10. Buku pencatatan
- Bahan** : 1. Daun mimba  
2. Daun lidah buaya  
3. Buah maja  
4. Air bersih  
5. Deterjen

LANGKAH KERJA

<p>1</p>	<p>Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.</p>	
<p>2</p>	<p>Siapkan bahan yang akan diperlukan.</p>	

3	<p>Timbang bahan secara cermat agar tepat dosis.</p>	
4	<p>Haluskan bahan dengan blender. Agar mudah hancur, tambahkan air hingga bahan menjadi basah. Setelah itu tambahkan air sebanyak empat kali lipat dari jumlah bahan. Rendam selama 12 - 24 jam.</p>	
5	<p>Tuang bahan yang sudah direndam pada ember melalui saringan. Air yang diperoleh dijadikan sebagai larutan murni.</p>	
6	<p>Encerkan larutan pestisida nabati (Pesnab) dengan perbandingan larutan murni dan air bersih 1:10 atau 1:20 tergantung jenis aplikasi (pencegahan atau pengendalian), lalu ditambahkan 3 gram deterjen sebagai perata. Lakukan pengadukan hingga larutan homogen.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: Puslitkoka by CSP</p>
7	<p>Tuangkan larutan pesnab ke dalam tangki sprayer secara perlahan.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: Puslitkoka by CSP</p>
8	<p>Lakukan aplikasi pesnab secara cermat mengikuti prinsip 4T. Aplikasi pesnab sebaiknya pada sore hari atau saat sinar matahari tidak terik.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: Puslitkoka by CSP</p>

## Informasi

Pestisida Nabati adalah pestisida organik yang bahannya berasal dari bagian tumbuhan seperti akar, kulit batang, daun, bunga atau buah.

### Kelebihan Pestisida Nabati

Ada banyak sekali keunggulan dari pestisida nabati bila dibandingkan dengan pestisida hayati ataupun pestisida kimia. Berikut adalah beberapa keunggulan dari pestisida nabati (pesnab).

**Mudah diperoleh**, biasanya pesnab mudah tumbuh pada banyak lokasi sehingga terdapat di banyak tempat di Indonesia. Setiap tempat memiliki tumbuhan lokal unggul yang dapat dijadikan sebagai bahan pesnab.

**Tersedia sepanjang tahun**, terutama bila yang digunakan sebagai bahan adalah daun (vegetatif). Sedangkan jika dalam bentuk biji maka ketersediaannya terbatas.

**Spektrumnya luas**, ini dimungkinkan karena setiap tanaman pesnab mempunyai kandungan bahan aktif yang relatif banyak. Keadaan inilah yang membawa pesnab dapat menjadi racun bagi banyak jenis hama atau penyakit. Misalnya, mimba. Tanaman ini mampu mengendalikan 127 - 200 jenis OPT karena mengandung 5 jenis bahan aktif, yaitu *azadirachtin*, *meliantriol*, *salanin*, *nimbin*, dan *nimbidin*. Mimba bisa menjadi insektisida, bakterisida dan fungisida sekaligus. Bahkan ada pesnab yang bisa menjadi virusida yaitu cengkeh.

**Multifungsi**, sebagai bahan organik, pesnab mengandung tidak hanya bahan aktif tetapi juga terdapat enzim, dan pupuk, sehingga pesnab dapat juga menjadi pupuk nabati dan perangsang tumbuh.

**Aman**, maksudnya adalah tidak berbahaya bagi organisme lain, seperti dari golongan mamalia dan lingkungan (udara, air dan tanah).

### Kelemahan Pestisida Nabati

**Volumeus**, artinya jumlah yang diperlukan relatif banyak untuk satuan luas seperti pesnab mimba. Kalau diaplikasi dengan pengenceran 1:15, untuk luasan satu hektar dengan 400 liter larutan dibutuhkan 27 kg bahan.

**Tidak stabil**, akibatnya tidak tahan simpan. Disarankan untuk membuat pesnab sesuai kebutuhan dan tidak disimpan dalam tempo yang lama. Jika menyimpan pesnab maka haruslah di tempat yang terlindung dari cahaya matahari langsung dan pada ruangan dengan suhu tetap.

**Knock down-nya rendah**, ini terjadi karena jumlah bahan aktifnya sangat sedikit, misalnya daun cengkeh hanya mengandung 1 - 5% eugenol. Akibatnya adalah daya bunuhnya menjadi rendah.

### SUMBER PUSTAKA

- Kardinan, A. 2009. *Pestida Nabati dan Cara Pembuatannya*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setiawati, W. Rini murtiningsih, Neni Gunaeni, Tati Rubiati, 2008. *Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati dan Cara Pembuatannya untuk Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT)*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung.

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :**  
**PEMBUATAN PESTISIDA NABATI**

**MANUAL : PEMBUATAN PESTISIDA NABATI**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Cara kerja pestisida nabati.				
2	Cara membuat pestisida nabati untuk aplikasi.				
3	Kelebihan dan kelemahan pesnab.				
<b>NAMA PESERTA</b> .....					
<b>NILAI :</b> A = TERAMPIL B = CUKUP TERAMPIL C = KURANG TERAMPIL				TANGGAL : .....	
				PELATIH : .....	



## 10.4 SANITASI GULMA

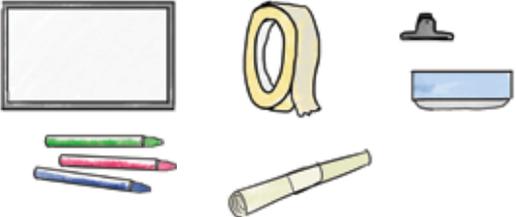
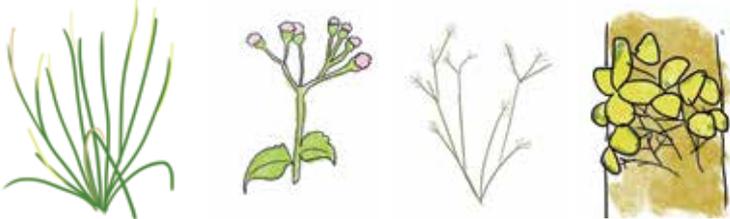
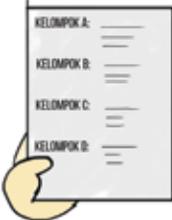
**KEGIATAN 10.4. : SANITASI GULMA KAKAO SESUAI PRINSIP PHT**

**WAKTU : 3 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	10
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan langkah kerja sanitasi gulma sesuai prinsip PHT.	20
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk menyusun langkah kerja sanitasi gulma sesuai prinsip PHT secara kelompok.	30
7	Memberikan kesempatan peserta mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.	30
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	10
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>135</b>

- Kegiatan 10.4.** : Sanitasi Gulma Kakao Sesuai Prinsip PHT
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta mampu menjelaskan langkah-langkah sanitasi gulma kakao dengan prinsip PHT.
- Waktu** : 3 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. White board  
2. Spidol permanen (aneka warna)  
3. Binder klip  
4. Penghapus papan  
5. Penggaris panjang  
6. Kertas koran (*flip chart*)
- Bahan** Specimen gulma:  
1. Berdaun sempit (alang-alang)  
2. Berdaun lebar (wedusan)  
3. Merambat (sembung rambat/mikania)  
4. Berumbi (teki)

LANGKAH KERJA

1	Siapkan alat yang akan digunakan.	
2	Siapkan bahan yang akan diperlukan.	
3	Bagi peserta menjadi empat kelompok menurut nomor absen ganap - ganjil atau acak sistematis.	

<p>4</p>	<p>Berikan tugaskan setiap kelompok sesuai hasil undian. Kartu A untuk gulma berdaun sempit, Kartu B untuk gulma berdaun lebar, Kartu C untuk gulma berumbi, dan Kartu D untuk gulma merambat.</p>	
<p>5</p>	<p>Lakukan presentasi kelas tentang tugasnya masing-masing kelompok.</p>	
<p>6</p>	<p>Melakukan generalisasi materi.</p>	

## Informasi

### Sanitasi gulma Kakao dengan konsep PHT.

#### 1. Gulma berdaun sempit

Gulma adalah tumbuhan/tanaman yang tumbuh tidak pada tempatnya. Salah satu jenis gulma berdaun sempit yang sangat ganas dan merugikan petani kakao adalah alang-alang atau ilalang (*Imperata cylindrical*). Sifat gulma ini yang merugikan tanaman pokok adalah rakus air, hara, cahaya, dominan pada ruang tumbuh, mudah berkembang biak dengan rimpang dan biji serta yang paling berbahaya adalah menghasilkan alelopati.

#### 2. Gulma berdaun lebar

Gulma jenis berdaun lebar banyak ditemukan di kebun kakao, misalnya gulma wedusan (*Ageratum conyzoides*). Wedusan merupakan gulma semusim, tumbuhnya tegak mencapai 75 cm, bercabang dan batangnya berbulu. Tumbuhnya di tempat yang terlindung tapi agak terbuka. Sering dominan pada pertanaman kakao muda. Tumbuh subur tanah subur atau agak subur, pada musim hujan dan mati pada musim kemarau.

### 3. Gulma merambat

Gulma mikania atau sembung rambat (*Mikania cordata*) merupakan gulma tahunan, berdaun lebar, menjalar/merambat, berbiak dengan biji dan setek. Batangnya mudah tumbuh apabila bersentuhan dengan tanah. Tumbuh subur pada di tanah kering yang terbuka atau agak terlindung. Gulma ini sering dominan pada perkebunan kakao, kopi dan karet muda.

### 4. Gulma berumbi

Gulma berumbi contohnya adalah teki berumbi (*Cyperus rotundus*). Rumput ini tumbuh tegak mencapai 50 cm, menghasilkan umbi di dalam tanah dalam bentuk rangkaian, sebagian bisa tumbuh menjadi rumput teki baru dan yang lain dorman, tetapi begitu rangkaiannya terputus akan langsung tumbuh. Tumbuh di tempat yang ternaungi hingga terbuka. Gulma yang tumbuh di tempat yang ternaungi akan membentuk bunga. Tumbuh subur di awal musim hujan.

#### **Gulma-gulma tersebut dapat dikendalikan dengan beberapa cara, yaitu:**

1. Secara mekanis, pada tanaman kakao muda dilakukan pembersihan di seluruh areal pertanaman (*clean weeding*) atau secara spot di sekitar pangkal batang/ piringan tanaman (*cycle weeding*) atau dengan cara pembersihan dalam barisan tanaman (*strip weeding*). Pengendalian dilakukan dengan cara mencabut gulma dengan tangan (menjombret) hingga dekat permukaan tanah, intensitasnya 4 - 6 kali pertahun atau cara kesrik yaitu memotong gulma hingga permukaan tanah dengan menggunakan cangkul. Harus ingat agar rimpang atau batang gulma yang sudah dicabut tidak bersentuhan dengan tanah karena mudah tumbuh. Ada 3 gulma yang sulit dikendalikan secara mekanis pada kebun kakao muda yaitu ilalang, rumput teki, dan sembung rambat.
2. Secara kultur teknis, pada kebun kakao muda (TBM) dapat dilakukan dengan beberapa cara:
  - Penggunaan mulsa, dengan daun hasil pangkasan atau rumput hasil jombretan di antara larikan pohon kakao. Hindari penimbunan piringan pada jarak 40 cm dari batang untuk mencegah berkembangnya patogen seperti jamur akar dan kanker batang.
  - Penanaman naungan sementara, seperti *Crotalaria sp.*, *Flemingia congesta*, atau tanaman semusim seperti jagung, gude, dan wijen. Hasil pemangkasannya dapat digunakan sebagai mulsa.
  - Tanaman penutup tanah (*cover crops*) atau *legume cover crops* (LCC), seperti *Calopogonium muconoides*, *Centrocema pubescens*, *Pueraria javanica*, *Arachis pintoj*, dan lain-lain. Adanya LCC menekan gulma lainnya seperti ilalang sehingga pertumbuhan tanaman berjalan secara normal.
  - Penanaman penanung tetap, seperti kelapa dapat menekan pertumbuhan gulma.
3. Secara kimiawi, dibandingkan cara yang lain, aplikasi herbisida banyak sekali dilakukan pekebun karena dianggap praktis, efektif, dan hemat. Untuk gulma yang berkembang dengan biji atau setek disarankan memilih herbisida kontak dengan bahan aktif parakuat. Untuk gulma yang membentuk umbi, atau stolon, dapat

memilih herbisida sistemik dengan bahan aktif Glifosat sehingga gulma bisa mati secara total dalam 4 - 5 hari. Jika umbi atau stolonnya sudah besar maka dapat dilakukan pengendalian ulangan.

Untuk menghindari terjadinya efek negatif pada tanaman pokok, maka disarankan untuk tidak menyemprot pada daerah piringan.

#### SUMBER PUSTAKA

- Wahyudi, T., Pujiyanto dan Misnawi. 2015. ***KAKAO: Sejarah, Botani, Proses Produksi, Pengolahan, dan Perdagangan***. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Saefudin, E., Marsudi, Arya Yudas, Midzon Johannis, Ansar dan Ali Syarif. 2009. ***Pengendalian Gulma, Hama dan Penyakit Utama Tanaman Kakao***. Syngenta Indonesia. Jakarta.
- Setiawati, W., Rini Murtiningsih, Neni Gunaeni, dan Tati Rubiati. 2008. ***Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati dan Cara Pembuatannya untuk Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT)***. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung.

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :  
SANITASI GULMA**

**MANUAL : SANITASI GULMA**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Membedakan gulma berdasarkan sifatnya.				
2	Sanitasi gulma berdaun sempit.				
3	Sanitasi gulma berdaun lebar.				
4	Sanitasi gulma merambat.				
5	Sanitasi gulma berumbi.				
<b>NAMA PESERTA</b> : .....					
<b>NILAI :</b> A = TERAMPIL B = CUKUP TERAMPIL C = KURANG TERAMPIL				TANGGAL : .....	
				PELATIH : .....	

# 11

## Rehabilitasi Tanaman



Foto: PT. Mars



## 11.1. PEREMAJAAN

**KEGIATAN 11.1. : PEREMAJAAN**

**WAKTU : 4 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	5
3	Menjelaskan latar belakang materi.	5
4	Menjelaskan langkah kerja peremajaan tanaman.	40
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk mengerjakan praktik.	75
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	20
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	5
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>180</b>

## LEMBAR BERLATIH PESERTA

Kegiatan 11.1.A.	: Sambung Samping
Tujuan	: Setelah selesai berlatih, peserta terampil melakukan sambung samping dengan baik dan benar.
Waktu	: 4 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
Alat	: 1. Pisau okulasi 2. Gunting Pangkas
Bahan	: Batang bawah, mata entres, plastik sungkup, tali pengikat

## LANGKAH KERJA

1	Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk melakukan sambung samping.	
2	Siapkan batang bawah (sudah dipangkas dan dipupuk) yang akan disambung samping dengan kondisi masih sehat, tumbuh aktif, ditandai kulit batang mudah dibuka.	 <p>Foto: PT. Mars</p>
3	Buat dua torehan vertikal atau segitiga sama kaki sepanjang 5 - 10 cm dengan jarak antar torehan 1 - 2 cm atau sama dengan diameter entres yang akan disisipkan, tebal sayatan sampai mencapai kambium, pada ketinggian 45 - 60 cm di atas permukaan tanah.	 <p>Foto: PT. Mars</p>
4	Potong miring ke bawah ujung atas torehan sampai mencapai kambium kemudian kulit diungkit untuk mengetahui apakah kulit mudah dibuka dengan panjang torehan 10 - 15 cm.	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p> <p>Foto: Swisscontact</p>

<p>5</p>	<p>Siapkan entres dengan cara memotongnya sepanjang 10 - 12 cm dengan 2 - 3 mata tunas.</p>	 <p>Foto: PT. Mars</p>
<p>6</p>	<p>Sayat miring salah satu sisi pangkal entres dengan cara entres yang ditarik. Panjang sayatan 3 - 4 cm dan di sisi lain kurang lebih 1 cm.</p>	 <p>Foto: PT. Mars</p>
<p>7</p>	<p>Sisipkan entres perlahan-lahan ke batang bawah, sisi sayatan menempel pada kambium batang bawah kemudian lidah kulit ditutup kembali.</p>	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p> <p>Foto: Swisscontact</p>
<p>8</p>	<p>Kerudung entres dengan menggunakan kantong plastik ukuran 18 x 8 cm kemudian diikat erat menggunakan rafia.</p>	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p> <p>Foto: Swisscontact</p>
<p>9</p>	<p>Lakukan pengamatan sebulan setelah penyambungan untuk melihat keberhasilan. Jika berhasil buka sungkup.</p>	 <p>Foto: PT. Mars</p>

10	Lakukan penyulaman jika gagal pada sisi yang berlainan.	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>
11	Buka tali pengikat pertautan setelah entres melekat erat pada batang bawah, ketika usia 3 - 4 bulan setelah pembukaan plastik penutup entres.	 <p>Foto: Swisscontact</p>
12	Potong batang pokok setelah sambungan berumur 6 - 8 bulan pada batas 50 - 100 cm di atas pertautan.	 <p>Foto: PT. Mars</p>
13	Lakukan perawatan rutin sesuai SOP pemeliharaan tanaman.	 <p>Foto: PT. Mars</p>

## Informasi

### Sambung Samping

- Merupakan salah satu metode rehabilitasi tanaman yang dilakukan pada tanaman kakao yang masih sehat (umur 5 - 10 tahun) tetapi perlu diperbaiki karena berbagai alasan, antara lain tingkat produksi dan kualitas bijinya rendah, rentan terhadap serangan penyakit VSD, dan penyakit busuk buah dan hama PBK. Dengan kata lain bahwa sambung samping bertujuan membuat tanaman kurang produktif (*inferior*) menjadi lebih produktif (*superior*) tanpa harus membongkar tanaman.
- Dilaksanakan pada awal musim hujan, yaitu saat pertumbuhan tanaman aktif.
- Dilakukan pada batang yang sehat, tumbuh aktif, ditandai kulit batang mudah

dibuka.

- Bahan entres berupa cabang plagiotrop berwarna hijau kecokelatan, sehat, diameter 0,75 - 1,50 cm.
- Entres mata tunas berasal dari klon-klon unggul yang dianjurkan.
- Pastikan kambium batang bawah dalam keadaan sehat dengan melihat warna batang (Putih: Sehat, Merah: tidak layak, untuk dilakukan penyambungan).

### **Pelaksanaan Sambung Samping**

#### **a. Batang Bawah**

- Bila mana perlu, pertumbuhan batang bawah dipacu dengan pemupukan dan pemangkasan.
- Pada ketinggian 45 - 60 cm di atas permukaan tanah, kulit batang dibuat dua torehan vertikal sepanjang 5 - 10 cm dengan jarak antar torehan 1 - 2 cm atau sama dengan diameter entres yang akan disisipkan. Tebal sayatan sampai mencapai kambium.
- Pada ujung atas torehan dipotong miring ke bawah sampai mencapai kambium kemudian kulit diungkit untuk mengetahui apakah kulit mudah dibuka. Membukanya lidah kulit bersamaan dengan sayat menyisipkan entres.
- Sambung samping lebih disarankan untuk dilaksanakan pada dua sisi yang berlawanan dengan tujuan untuk mencegah pengeroposan batang.

#### **b. Entres**

- Entres disiapkan dengan cara memotongnya sepanjang 10 - 12 cm dengan 3 - 5 mata tunas.
- Pangkal entres disayat miring sehingga diperoleh bentuk permukaan sayatan runcing seperti baji. Panjang sayatan 3 - 4 cm.
- Untuk memperoleh tingkat keberhasilan yang tinggi, penyayatan entres menggunakan pisau yang tajam dan dilakukan menjelang disisipkan ke batang bawah.

#### **c. Penutup Entres**

- Entres perlahan-lahan disisipkan ke batang bawah, sisi sayatan yang berbentuk seperti baji menempel pada kambium batang bawah, kemudian lidah kulit ditutup kembali.
- Entres dikerudung menggunakan kantong plastik ukuran 18 x 8 cm kemudian diikat erat menggunakan rafia. Plastik kerudung dapat transparan atau dof. Pengikatan harus cukup erat sehingga air hujan tidak masuk ke luka sayatan.
- Dapat juga entres ditutup dengan lembaran plastik kemudian diikat erat. Lebar plastik ini minimum setengah lingkaran batang bawah.
- Kunci keberhasilan sambung samping antara lain terletak pada sejauh mana entres terhindar dari dehidrasi dan luka sayatan terhindar dari air hujan.

**d. Pengamatan dan Penyambungan Ulang**

- Pengamatan dilakukan sebulan setelah penyambungan. Apabila entres masih segar dan masih bertunas, berarti sambungan jadi. Sebaliknya apabila entres kering dan busuk, maka sambungan gagal.
- Pada sambungan yang gagal segera dilakukan sambung ulang.
- Setelah panjang tunas sekitar 2 cm maka plastik penutup entres dibuka dengan cara merobeknya tanpa melepas tali pengikatnya. Apabila digunakan lembaran plastik sebagai penutup, tali penutup plastik dilepas tetapi tali pengikat entres tetap dipertahankan.
- Tiga sampai empat bulan kemudian setelah entres melekat erat pada batang bawah, tali pengikat pertautan dapat dibuka.

**e. Perawatan Tunas Baru**

- Perawatan rutin dilakukan sesuai baku teknis, seperti wiwilan, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, serta pemangkasan.
- Percabangan batang bawah yang menutup tunas baru, dipotong. Batang pokok dipotong setelah sambungan berumur 6 - 8 bulan pada batas 50 - 100 cm di atas pertautan.

**SUMBER PUSTAKA**

- Wahyudi, T., T.R Pangabea, dan Pujiyanto. 2009. *Panduan Lengkap Kakao Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wahyudi T., Pujiyanto, dan Misnawi, 2015. *KAKAO: Sejarah, Botani, Proses Produksi, Pengolahan, dan Perdagangan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

JUDUL KEGIATAN :  
SAMBUNG SAMPING

MANUAL : SAMBUNG SAMPING  
NO : ....

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Menyiapkan alat dan bahan yang digunakan.				
2	Menyiapkan batang bawah (sudah dipangkas dan dipupuk) yang akan disambung samping dengan kondisi masih sehat, tumbuh aktif, ditandai kulit batang mudah dibuka.				
3	Membuat dua torehan vertikal atau segitiga sama kaki sepanjang 5 - 10 cm dengan jarak antar torehan 1 - 2 cm atau sama dengan diameter entres yang akan disisipkan, tebal sayatan sampai mencapai kambium, pada ketinggian 45 - 60 cm di atas permukaan tanah.				
4	Memotong miring ke bawah ujung atas torehan sampai mencapai kambium kemudian kulit diungkit untuk mengetahui apakah kulit mudah dibuka dengan panjang torehan 10 - 15 cm.				
5	Menyiapkan entres dengan cara memotongnya sepanjang 10 - 12 cm dengan 2 - 3 mata tunas.				

6	Menyayat miring salah satu sisi pangkal entres dengan cara entres yang ditarik. Panjang sayatan 3 - 4 cm dan disisi lain $\pm$ 1 cm.				
7	Menyisip entres perlahan-lahan ke batang bawah, sisi sayatan menempel pada kambium batang bawah kemudian lidah kulit ditutup kembali.				
8	Kerudung entres dengan menggunakan kantong plastik ukuran 18 x 8 cm kemudian diikat erat menggunakan rafia.				
9	Melakukan pengamatan sebulan setelah penyambungan untuk melihat keberhasilan. Jika berhasil, buka sungkup.				
10	Melakukan penyulaman jika gagal pada sisi yang berlainan.				
11	Membuka tali pengikat pertautan setelah entres melekat erat pada batang bawah, ketika usia 3 - 4 bulan setelah pembukaan plastik penutup entres.				
12	Memotong batang pokok setelah sambungan berumur 6 - 8 bulan pada batas 50 - 100 cm diatas pertautan.				
13	Melakukan perawatan rutin sesuai SOP pemeliharaan tanaman.				

**NAMA PESERTA** : .....

**NILAI** :

A = TERAMPIL

B = CUKUP TERAMPIL

C = KURANG TERAMPIL

**TANGGAL** : .....

**PELATIH** : .....

- Kegiatan 11.2.B** : Sambung Pucuk pada Tunas Air
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih, peserta mampu meremajakan tanaman kakao melalui sambung pucuk dengan baik dan benar.
- Waktu** : 4 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Pisau okulasi  
2. Jangka sorong
- Bahan** : Batang bawah, mata entres, plastik sungkup, tali pengikat

LANGKAH KERJA

1	Siapkan alat dan bahan yang digunakan.	
2	Pilih tanaman kakao yang umurnya > 10 tahun dan mempunyai tunas air yang berada dipermukaan tanah (tidak memungkinkan untuk disambung samping).	 <p>Foto: PT. Mars</p>
3	Lakukan kegiatan sambung pucuk ( <i>grafting</i> ) dengan langkah sama seperti sambung pucuk pada benih di bedengan.	 <p>Foto: PT. Mars</p>
4	Potong batang pokok setelah sambungan berumur 6 - 8 bulan.	 <p>Foto: PT. Mars</p>

## 5

Lakukan pemeliharaan sama dengan tunas asal sambung samping.



Foto: PT. Maris

## Informasi

### Sambung Pucuk pada Tunas Air

- Untuk batang pokok yang kulit batangnya tetap lengket (terutama tanaman yang umurnya > 10 tahun), rehabilitasi dapat dilakukan dengan cara sambung pucuk pada tunas air yang sengaja dipelihara. Tunas air dipilih yang tumbuh tepat di atas permukaan tanah.
- Pilih tanaman yang tidak memungkinkan untuk disambung samping.
- Pelaksanaannya sama dengan sambung pucuk (*grafting*) pada benih di bedengan.
- Setelah sambungan berumur 6 - 8 bulan, batang pokok dipotong.
- Pemeliharaan selanjutnya sama dengan tunas asal sambung samping.

### SUMBER PUSTAKA

Wahyudi, T., T.R Pangabean, dan Pujiyanto. 2009. *Panduan Lengkap Kakao Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Wahyudi T, Pujiyanto, dan Misnawi. 2015. *KAKAO: Sejarah, Botani, Proses Produksi, Pengolahan, dan Perdagangan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH

JUDUL KEGIATAN :  
SAMBUNG PUCUK PADA TUNAS  
AIR

MANUAL : SAMBUNG PUCUK PADA TUNAS AIR  
NO : ....

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Menyiapkan alat dan bahan yang digunakan untuk sambung pucuk tunas air.				
2	Memilih tanaman kakao yang umurnya > 10 tahun dan mempunyai tunas air yang berada di permukaan tanah (tidak memungkinkan untuk di sambung samping).				
3	Melakukan kegiatan sambung pucuk ( <i>grafting</i> ) dengan langkah sama seperti sambung pucuk pada benih di bedengan.				
4	Memotong batang pokok setelah sambungan berumur 6 - 8 bulan.				
5	Melakukan pemeliharaan sama dengan tunas asal sambung samping.				

NAMA PESERTA : .....

NILAI :

A = TERAMPIL

B = CUKUP TERAMPIL

C = KURANG TERAMPIL

TANGGAL : .....

PELATIH : .....

Foto: PT. Mars



## 11.2. TANAM ULANG

**KEGIATAN 11.2. : TANAM ULANG**

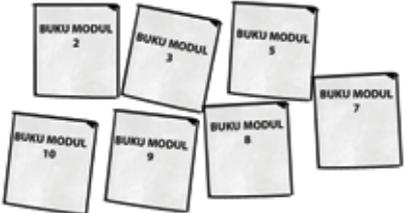
**WAKTU : 4 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	5
3	Menjelaskan latar belakang materi.	5
4	Menjelaskan langkah kerja tanam ulang pada tanaman kakao.	40
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk mengerjakan praktik.	75
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	20
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	5
9	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>180</b>

LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 11.2.** : Tanam Ulang  
**Tujuan** : Setelah selesai berlatih, peserta mengetahui tahapan rehabilitasi tanaman melalui tanam ulang dengan baik dan benar.  
**Waktu** : 4 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit  
**Alat** : 1. Cangkul  
 2. Sekop  
**Bahan** : Tanaman kakao yang akan direhabilitasi, bibit kakao

LANGKAH KERJA

1	Siapkan alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan tanam ulang.	
2	Pilih kebun dengan tanaman tua/rusak dan terserang hama penyakit, tanaman tidak produktif, dan tanaman kurang terawat.	 <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Foto: Puslitkaka by CSP</p>
3	Lakukan pembongkaran tanaman tua, sampai ke akar-akarnya, sisa tanaman jangan dibakar.	
4	Lakukan langkah-langkah kerja seperti pada Modul 2, 3, 5, 7, 8, 9, dan 10.	

## Informasi

### **Kebun kakao yang diremajakan adalah kebun dengan kondisi:**

- Tanamannya sudah tua (umur > 20 tahun).
- Produktivitas tanaman rendah (< 500 kg/ha/tahun)
- Terserang Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) utama (hama PBK dan *Helopeltis spp.*) serta penyakit (*Vascular Streak Dieback/VSD* dan busuk buah).

### **Pembongkaran/penebangan pohon kakao:**

- Pembongkaran/penebangan pohon kakao dilakukan sampai ke akar-akarnya atau tunggul-tunggulnya dibongkar.
- Kebun dibersihkan dari sisa-sisa tanaman dan tunggul-tunggul (tidak dengan membakar), kemudian tanahnya diratakan dan dibuat saluran drainase. Pada lahan yang miring/curam dibuat tapak kuda atau terasering.

### **SUMBER PUSTAKA**

Pedoman Teknis Daerah, Gerakan Nasional Peningkatan Produksi dan Mutu Kakao Tahun 2012. 2012. ***Peningkatan Produksi, Produktivitas dan Mutu Tanaman Rempah dan Penyegar***. Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian. Jakarta.

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :**  
**TANAM ULANG**

**MANUAL : TANAM ULANG**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Menyiapkan alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan tanam ulang.				
2	Memilih kebun dengan tanaman tua/rusak dan terserang hama penyakit, tanaman tidak produktif, dan tanaman kurang terawat.				
3	Melakukan pembongkaran tanaman tua, sampai ke akar-akarnya, sisa tanaman jangan dibakar.				
4	Melakukan langkah-langkah kerja seperti pada Modul 2, 3, 5, 7, 8, 9, dan 10.				

**NAMA PESERTA :.....**

<b>NILAI :</b> A = TERAMPIL B = CUKUP TERAMPIL C = KURANG TERAMPIL	TANGGAL : .....
	PELATIH : .....







# BAGIAN II

## PANEN DAN PASCA PANEN



Foto: Swisscontact



# 1. PANEN

**KEGIATAN 1. : PANEN**

**WAKTU : 6 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	15
4	Menjelaskan langkah kerja.	30
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	15
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	90
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	70
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	15
9	Meninjau ulang poin-poin penting kegiatan pembelajaran kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	10
	<b>Jumlah</b>	<b>270</b>

LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 1. : Panen Buah Kakao  
 Tujuan : Setelah selesai berlatih peserta terampil melakukan pemanenan buah Kakao dengan baik dan benar.  
 Waktu : 6 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit  
 Alat : 1. Gunting pangkas/pisau panen/celurit  
 2. Keranjang panen/karung plastik  
 3. Sarung tangan panen  
 4. Timbangan  
 Bahan : Buah kakao siap panen

LANGKAH KERJA

1	Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Petiklah buah kakao dengan menggunakan gunting/pisau panen tepat pada atas bantalan buah.	 <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Foto: PT. Mars</p>
3	Kumpulkan buah kakao pada keranjang panen.	 <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Foto: Swisscontact</p>

4	Lakukan penimbangan buah kakao dengan kulitnya dan pencatatan.	
5	Lakukan pencatatan hasil panen buah kakao (berat buah kakao panen).	

## Informasi

### Pemetikan

Buah kakao dipetik apabila sudah masak penuh, yakni ditandai dengan adanya perubahan warna kulit buah. Buah ketika mentah berwarna hijau akan berubah menjadi kuning pada waktu masak, sedangkan yang berwarna merah keunguan akan berubah menjadi jingga pada waktu masak.

Pada satu tahun terdapat puncak panen satu atau dua kali yang terjadi 5 - 6 bulan setelah perubahan musim. Pada beberapa negara ada yang panen sepanjang musim. Pemetikan harus tepat di atas bantalan buah agar tidak merusak bantalan sehingga tanaman bisa segera berbunga kembali.

Setelah pemanenan, buah kakao dikumpulkan lalu dilakukan penimbangan dan pencatatan untuk mengetahui rendemen biji kakao yang dihasilkan (berat kotor).

### SUMBER PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. 2012. *Pedoman Teknis Penanganan Pasca Panen Kakao*. Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Misnawi; Susilo, Agung Wahyu; Baon, B.J; Prawoto, A.A. & Sulistyowati. 2015. *Pedoman Teknis Budi Daya Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2010. *Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kakao*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Wahyudi, T, T.R Panggabean, dan Pujiyanto. 2009. *Panduan Lengkap Kakao, Cet.2*. Penebar Swadaya. Jakarta.

LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH

JUDUL KEGIATAN :  
MEMANEN BUAH KAKAO

MANUAL : PANEN  
NO : ....

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Menentukan buah kakao yang masak penuh.				
2	Memetik buah kakao tepat di atas bantalan buah tanpa melukainya.				
3	Menimbang hasil panen tepat sesuai berat yang dikehendaki.				
<b>NAMA PESERTA</b> : .....					
<b>NILAI :</b> A = TERAMPIL B = CUKUP TERAMPIL C = KURANG TERAMPIL				TANGGAL : .....	
				PELATIH : .....	

Foto: Swisscontact



## 2. SORTASI BUAH

**KEGIATAN 2. : SORTASI BUAH**

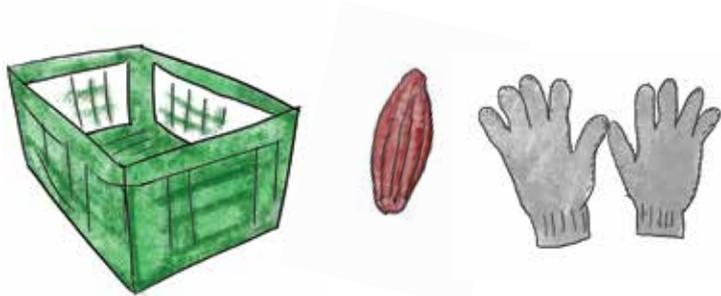
**WAKTU : 3 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	5
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan langkah kerja.	15
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	45
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	20
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	10
9	Meninjau ulang poin-poin penting kegiatan pembelajaran kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>135</b>

LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 2.** : Sortasi Buah
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta terampil melakukan sortasi buah kakao dengan baik dan benar.
- Waktu** : 3 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Keranjang sortasi  
2. Sarung tangan
- Bahan** : Buah kakao hasil panen

LANGKAH KERJA

<p>1</p>	<p>Siapkan alat dan bahan yang diperlukan.</p>	
<p>2</p>	<p>Lakukan pemisahan antara buah yang baik dengan buah yang rusak yaitu buah yang terserang hama penyakit, buah yang hitam dan berlubang.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: PT. Mars</p>
<p>3</p>	<p>Lakukan penimbangan dan pencatatan buah kakao yang baik.</p>	

## Informasi

### Sortasi Buah

Sortasi buah hasil pemetikan dilakukan untuk memisahkan antara buah yang baik dan yang jelek. Buah yang rusak berupa buah yang terserang hama penyakit, buah yang berwarna hitam dan buah yang berlubang. Tujuan sortasi buah untuk memperoleh buah yang berkualitas sehingga pada akhirnya diperoleh biji kakao yang mempunyai kualitas yang baik dan seragam. Di samping itu untuk menghindari kontaminasi penyakit dari buah yang rusak/terserang hama penyakit pada buah yang baik.

### SUMBER PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. 2012. ***Pedoman Teknis Penanganan Pasca Panen Kakao***. Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Misnawi; Susilo, Agung Wahyu; Baon, B.J; Prawoto, A.A. & Sulistyowati. 2015. ***Pedoman Teknis Budi Daya Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)***. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2010. ***Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kakao. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia***. Jember.
- Wahyudi, T, T.R Panggabean, dan Pujiyanto. 2009. ***Panduan Lengkap Kakao, Cet.2***. Penebar Swadaya. Jakarta.

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :**  
**SORTASI BUAH**

**MANUAL : SORTASI BUAH**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Kemampuan memisahkan buah kakao yang terserang hama dan penyakit dan buah rusak.				
2	Kemampuan memisahkan buah yang berwarna hitam dan berlubang.				
<b>NAMA PESERTA :</b> .....					
<b>NILAI :</b> A = TERAMPIL B = CUKUP TERAMPIL C = KURANG TERAMPIL				<b>TANGGAL :</b> .....	
				<b>PELATIH :</b> .....	

Foto: Swisscontact



### 3. PEMERAMAN ATAU PENYIMPANAN BUAH

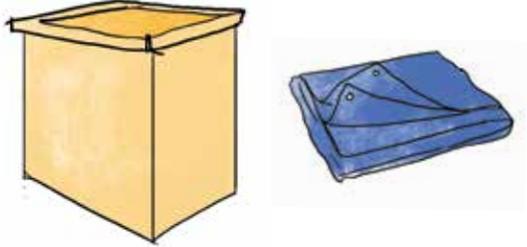
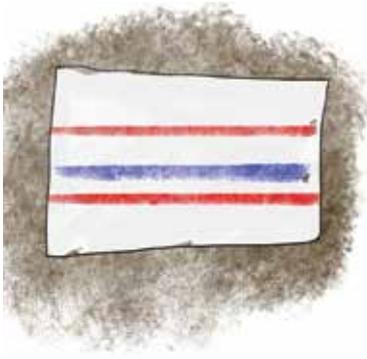
**KEGIATAN 3. : PEMERAMAN ATAU PENYIMPANAN BUAH**

**WAKTU : 3 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	10
4	Menjelaskan langkah kerja.	15
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	20
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	20
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	15
9	Meninjau ulang poin-poin penting kegiatan pembelajaran kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	10
	<b>Jumlah</b>	<b>135</b>

- Kegiatan 3.** : Pemeraman atau Penyimpanan Buah
- Tujuan** : Setelah berlatih peserta terampil melakukan pemeraman/penyimpanan buah kakao dengan baik dan benar.
- Waktu** : 3 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Keranjang pemeram  
2. Karung plastik/terpal
- Bahan** : Buah kakao hasil sortasi

LANGKAH KERJA

<p>1</p>	<p>Siapkan alat dan bahan yang diperlukan.</p>	
<p>2</p>	<p>Berikan alas pada permukaan tanah yang akan digunakan untuk pemeraman buah kakao, lalu tumpuk buah kakao.</p>	
<p>3</p>	<p>Masukkan buah kakao pada keranjang atau karung goni yang sudah disiapkan.</p>	 <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Foto: Pusitkoka by CSP</p>

## 4

Simpan di atas alas yang sudah disiapkan dan diamankan selama selama 5 - 2 hari.



Foto: Swisscontact

## Informasi

Pemeraman buah kakao baik dilakukan terutama pada saat panen rendah untuk memperoleh jumlah biji kakao yang sesuai untuk proses fermentasi. Namun pada saat panen puncak kegiatan pemeraman tidak perlu dilakukan. Pemeraman dilakukan selama 5 - 12 hari tergantung kondisi setempat dan pematangan buah, dengan cara: (a). Mengatur tempat agar cukup bersih dan terbuka, (b). Menggunakan wadah pemeraman seperti keranjang atau karung, dan (c). Memberi alas pada permukaan tanah.

Penyimpanan dan penghamparan buah sebelum fermentasi akan menghasilkan biji kakao yang bercita rasa coklat lebih baik. Proses pemeraman juga berfungsi untuk menyeragamkan tingkat kemasakan biji kakao dan sekaligus sebagai proses pra fermentasi. Buah yang busuk tidak boleh disimpan berdekatan dengan buah yang sehat.

### SUMBER PUSTAKA

Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. 2012. *Pedoman Teknis Penanganan Pasca Panen Kakao*. Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. Jakarta.

Misnawi; Susilo, Agung Wahyu; Baon, B.J; Prawoto, A.A. & Sulistyowati. 2015. *Pedoman Teknis Budi Daya Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.

Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2010. *Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kakao*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.

Wahyudi, T, T.R Panggabean, dan Pujiyanto. 2009. *Panduan Lengkap Kakao, Cet.2*. Penebar Swadaya. Jakarta.

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :**  
**PEMERAMAN ATAU**  
**PENYIMPANAN BUAH**

**MANUAL : PEMERAMAN ATAU PENYIMPANAN**  
**BUAH**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Kemampuan memberikan alas pada permukaan tanah yang akan digunakan untuk pemeraman buah kakao.				
2	Kemampuan memasukkan buah kakao pada keranjang atau karung plastik yang sudah disiapkan.				
3	Kemampuan menutupi keranjang tersebut dengan daun-daun kering dan pemeram selama 5 - 12 hari.				
<b>NAMA PESERTA :</b> .....					
<b>NILAI :</b> A = TERAMPIL B = CUKUP TERAMPIL C = KURANG TERAMPIL				<b>TANGGAL :</b> .....	
				<b>PELATIH :</b> .....	

Foto: PT. Mars



## 4. PEMECAHAN BUAH

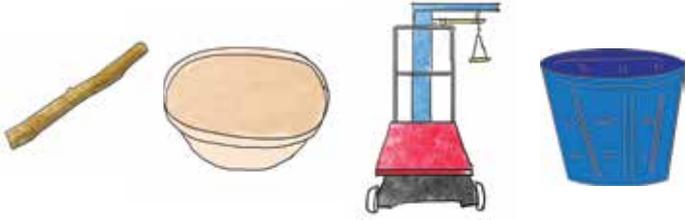
**KEGIATAN 4. : PEMECAHAN BUAH**

**WAKTU : 4 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	15
4	Menjelaskan langkah kerja.	15
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	50
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	40
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	15
9	Meninjau ulang poin-poin penting kegiatan pembelajaran kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	10
	<b>Jumlah</b>	<b>180</b>

- Kegiatan 4.** : Pemecahan Buah
- Tujuan** : Setelah berlatih peserta terampil melakukan pemecahan buah kakao dengan baik dan benar.
- Waktu** : 4 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Pemukul kayu/pemukul pisau/pisau  
2. Wadah penampung biji  
3. Wadah untuk memisahkan biji yang baik dan tidak baik  
4. Tempat sampah  
5. Timbangan
- Bahan** : Buah kakao hasil pemeraman

LANGKAH KERJA

1	Siapkan alat dan bahan yang diperlukan.	
2	Lakukan pemukulan tepat pada bagian tengah buah dengan pemukul kayu.	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: PT. Mars</p>
3	Keluarkan biji menggunakan tangan dari dalam kulit buah dan tampung pada keranjang/wadah penampung biji kakao.	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Foto: Puslitkoka by CSP</p>

4

Lakukan sortasi biji pada biji yang cacat dan biji yang terserang hama dan penyakit, serta dari pecahan kulit dan plasenta buah.

1. Biji rusak (biji kempal/lengket, Biji hitam, Biji kisut, Biji terpotong)



Foto: PT. Mars

2. Biji sehat



Foto: Puslitkoka by CSP

3. Plasenta



Foto: PT. Mars

5

Kumpulkan biji yang superior dan biji yang inferior dan masukkan dalam karung plastik untuk dilakukan penimbangan dan pencatatan.



Foto: Puslitkoka by CSP

## Informasi

Pemecahan biji kakao dilakukan untuk mengeluarkan dan memisahkan biji kakao dari kulit buah dan plasenta buah. Pemecahan buah yang dilakukan jangan sampai melukai atau merusak biji kakao, di samping itu harus dijaga agar biji kakao tetap bersih atau tidak bercampur dengan kotoran dan tanah.

Pemecahan buah dapat dilakukan memukulkan buah kakao satu dengan buah lainnya, dengan menggunakan pemukul kayu, atau dengan pisau apabila sudah berpengalaman. Pemecahan buah kakao dapat dilakukan secara mekanis dengan menggunakan mesin pemecah buah kakao.



Foto: Puslitkoka by CSP

**Gambar 1.** Alat Pecah Buah Kakao Mekanis

Pemecahan buah dengan pisau jika tidak dilakukan dengan hati-hati dapat menyebabkan biji kakao terluka atau terpotong sehingga jumlah biji cacat meningkat. Setelah buah kakao terbelah, biji kakao diambil dengan menggunakan tangan. Kebersihan tangan harus diperhatikan karena kontaminasi senyawa kimia dari pupuk, pestisida, minyak dan kotoran dapat mengganggu proses fermentasi.

Selama pemecahan dilakukan sortasi biji basah, yaitu memisahkan biji yang baik (*superior*) dari biji *inferior* yaitu biji cacat, biji yang diserang hama penyakit, dari pecahan kulit dan plasenta buah. Biji *superior* dan *inferior* dimasukkan ke dalam karung plastik dan ditimbang untuk menentukan rendemen hasil pemanenan dan dilakukan pencatatan. Di pabrik, biji ditimbang ulang untuk melihat bobot penyusutannya. Pemeriksaan mutu dilakukan sebelum difermentasi.

### SUMBER PUSTAKA

Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. 2012. ***Pedoman Teknis Penanganan Pasca Panen Kakao***. Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. Jakarta.

Misnawi; Susilo, Agung Wahyu; Baon, B.J; Prawoto, A.A. & Sulistyowati. 2015. ***Pedoman Teknis Budi Daya Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)***. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.

Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2010. ***Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kakao***. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.

Wahyudi, T, T.R Panggabean, dan Pujiyanto. 2009. ***Panduan Lengkap Kakao, Cet.2***. Penebar Swadaya. Jakarta.

## LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH

JUDUL KEGIATAN :  
PEMECAHAN BUAH

MANUAL : PEMECAHAN BUAH  
NO : ....

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Kemampuan mengambil buah kakao dan letakkan pada telapak tangan/landasan yang kuat.				
2	Kemampuan memukul tepat pada bagian tengah buah dengan pemukul kayu/pisau tanpa merusak bijinya.				
3	Kemampuan mengambil biji dari dalam kulit buah dan menampung pada keranjang/wadah penampung biji kakao.				
4	Kemampuan mensortasi biji dengan biji yang cacat dan biji yang terserang penyakit.				
5	Kemampuan mengumpulkan biji yang <i>superior</i> dan biji yang <i>inferior</i> .				
<b>NAMA PESERTA</b> : .....					
<b>NILAI</b> :				TANGGAL : .....	
A = TERAMPIL				PELATIH : .....	
B = CUKUP TERAMPIL					
C = KURANG TERAMPIL					

Foto: Pustitkoka by CSP



## 5. FERMENTASI BIJI

**KEGIATAN 5. : FERMENTASI BIJI**

**WAKTU : 6 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	15
4	Menjelaskan langkah kerja.	15
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	100
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	80
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	15
9	Meninjau ulang poin-poin penting kegiatan pembelajaran kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	10
	<b>Jumlah</b>	<b>270</b>

**LEMBAR BERLATIH PESERTA**

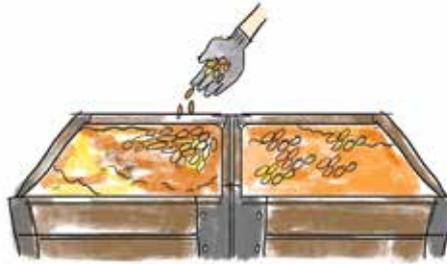
- Kegiatan 5.** : Fermentasi Biji
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta terampil melakukan fermentasi biji kakao dengan baik dan benar.
- Waktu** : 6 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Kotak fermentasi  
2. Sekop/pengaduk kayu  
3. Karung goni/daun pisang  
4. Wadah penampung  
5. Termometer
- Bahan** : Biji kakao yang telah ditimbang

**LANGKAH KERJA**

<p><b>1</b></p>	<p>Siapkan alat dan bahan yang diperlukan.</p>	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>
<p><b>2</b></p>	<p>Masukkan biji kakao pada kotak fermentasi sampai batas ketinggian isi biji kakao minimal 40 cm dari dasar kotak.</p>	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>
<p><b>3</b></p>	<p>Lakukan penutupan dengan karung goni atau dengan daun pisang.</p>	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>

4

Lakukan fermentasi, pengadukan dilakukan pada hari ketiga (setelah 48 jam).



5

Hentikan fermentasi bila sudah 4 - 5 hari (96 - 108 jam) dan lakukan pengambilan biji yang sudah terfermentasi untuk dilakukan pencucian atau pengeringan.

1. Biji kakao yang tidak terfermentasi



Foto: Pusitkoka

2. Biji kakao yang terfermentasi sebagian



Foto: Pusitkoka

3. Biji kakao yang terfermentasi sempurna



Foto: Pusitkoka

4. Biji kakao yang over fermentasi



Foto: Pusitkoka

## Informasi

Fermentasi dilakukan untuk memperoleh biji kakao kering yang bermutu baik dan memiliki aroma serta cita rasa khas cokelat. Cita rasa khas cokelat ditentukan oleh fermentasi dan penyangraian. Biji yang tidak terfermentasi (*slaty*) ditandai dengan warna ungu/abu-abu, bertekstur pejal, rasanya pahit dan sepat, sedang yang berlebihan fermentasi akan mudah pecah, berwarna coklat kehitaman, cita rasa coklat kurang, dan berbau apek.

Fermentasi dapat dilakukan dalam kotak, dalam tumpukan, maupun dalam keranjang. Kotak dibuat dari kayu dengan lubang di dasar dan di sampingnya untuk membuang *pulp* yang meluruh dan untuk keluar masuknya udara. Ketinggian tumpukan biji kakao pada kotak fermentasi adalah minimal 40 cm dan berat minimal 40 kg, lalu permukaan biji ditutup dengan daun pisang atau karung goni untuk menciptakan kondisi yang cocok untuk mikroba melakukan fermentasi. Pengadukan dilakukan pada hari ketiga (setelah 48 jam), atau dapat pula dilakukan dengan cara dipindahkan ke kotak fermentasi kedua. Setelah 4 - 5 hari, biji kakao dikeluarkan dari kotak fermentasi dan siap untuk proses selanjutnya.

### SUMBER PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. 2012. ***Pedoman Teknis Penanganan Pasca Panen Kakao***. Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Misnawi; Susilo, Agung Wahyu; Baon, B.J; Prawoto, A.A. & Sulistyowati. 2015. ***Pedoman Teknis Budi Daya Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)***. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2010. ***Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kakao***. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Wahyudi, T, T.R Panggabean, dan Pujiyanto. 2009. ***Panduan Lengkap Kakao, Cet.2***. Penebar Swadaya. Jakarta.

LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH

JUDUL KEGIATAN :  
FERMENTASI BIJI

MANUAL : FERMENTASI BIJI  
NO : ....

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Kemampuan memasukkan biji buah kakao pada kotak fermentasi sampai dengan ketinggian isi biji buah kakao minimal 40 cm dari dasar kotak.				
2	Kemampuan menutup dengan karung goni atau dengan daun pisang.				
3	Kemampuan melakukan pengadukan biji kakao/memindahkan biji kakao ke kotak fermentasi kedua.				
4	Kemampuan menentukan akhir fermentasi.				

NAMA PESERTA : .....

NILAI :

A = TERAMPIL

B = CUKUP TERAMPIL

C = KURANG TERAMPIL

TANGGAL : .....

PELATIH : .....

Foto: Puslitkoka by CSP



## 6. PENCUCIAN BIJI

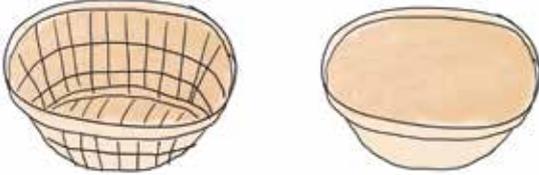
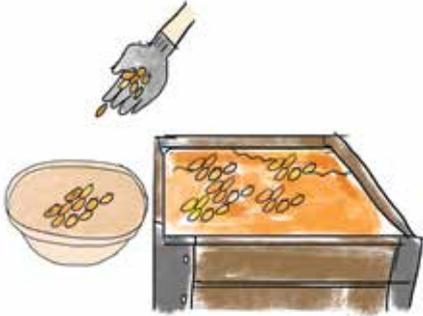
**KEGIATAN 6. : PENCUCIAN BIJI**

**WAKTU : 3 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (MENIT)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	10
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	15
4	Menjelaskan langkah kerja pencucian biji.	15
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	30
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	30
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	10
9	Meninjau ulang poin-poin penting kegiatan pembelajaran kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>135</b>

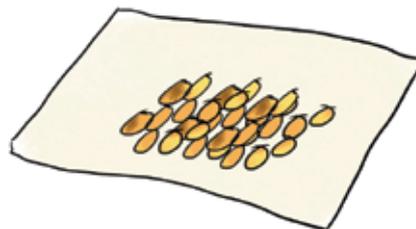
- Kegiatan 6.** : Pencucian Biji
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta terampil melakukan pencucian biji kakao dengan baik dan benar.
- Waktu** : 3 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Wadah Bji Kakao  
2. Wadah Peniris
- Bahan** : Biji kakao yang telah difermentasi

LANGKAH KERJA

1	Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Keluarkan biji kakao dari kotak fermentasi, dan angkut ke tempat pencucian.	
3	Cuci biji kakao dengan cara mengaduk biji kakao perlahan dengan air mengalir (pencucian ringan).	

4

Tiriskan biji yang telah dicuci.



## Informasi

### Pencucian Biji

Pencucian biji bukan merupakan cara baku, namun dilakukan atas dasar permintaan pasar. Tujuan pencucian adalah untuk memperbaiki penampakan biji. Biji yang dicuci mempunyai penampakan lebih bagus, namun agak rapuh. Pencucian yang berlebihan menyebabkan kehilangan bobot pada biji yang kering, biji mudah pecah, dan peningkatan biaya produksi.

### SUMBER PUSTAKA

Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. 2012. *Pedoman Teknis Penanganan Pasca Panen Kakao*. Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. Jakarta.

Misnawi; Susilo, Agung Wahyu; Baon, B.J; Prawoto, A.A. & Sulistyowati. 2015. *Pedoman Teknis Budi Daya Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.

Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2010. *Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kakao*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.

Wahyudi, T, T.R Panggabean, dan Pujiyanto. 2009. *Panduan Lengkap Kakao, Cet.2*. Penebar Swadaya. Jakarta.

LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH

JUDUL KEGIATAN :  
PENCUCIAN BIJI

MANUAL : PENCUCIAN BIJI  
NO : ....

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Kemampuan dalam melakukan pencucian biji kakao.				
2	Kemampuan dalam melakukan penirisan biji kakao.				
<b>NAMA PESERTA</b> : .....					
<b>NILAI</b> :				<b>TANGGAL</b> : .....	
A = TERAMPIL					
B = CUKUP TERAMPIL					
C = KURANG TERAMPIL					
				<b>PELATIH</b> : .....	

Foto: Puslitkoka



## 7. PENGERINGAN BIJI

**KEGIATAN 7 : PENGERINGAN BIJI**

**WAKTU : 4 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	Waktu (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	10
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	15
4	Menjelaskan langkah kerja pengeringan biji kakao.	25
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	45
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	30
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	15
9	Meninjau ulang poin-poin penting kegiatan pembelajaran kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	10
	<b>JUMLAH</b>	<b>180</b>

- Kegiatan 7.** : Pengeringan Biji
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta terampil melakukan pengeringan biji kakao dengan baik dan benar.
- Waktu** : 4 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Alas penjemur/terpal/para-para  
2. Alas penggaruk  
3. Mesin pengering biji kakao  
4. Alat pengukur kadar air biji kakao
- Bahan** : Biji kakao yang telah difermentasi/dicuci

LANGKAH KERJA

<p>1</p>	<p>Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.</p>	
<p>2</p>	<p>Hamparkan biji kakao diatas terpal/para-para dengan ketebalan 3 - 5 cm ( 2 - 3 lapis biji).</p>	
<p>3</p>	<p>Lakukan pembalikan biji kakao setiap 2 jam.</p>	

<p>4</p>	<p>Cek tingkat kekeringan biji dengan melihat tampilan fisik biji kakao atau dengan mengukur kadar air biji kakao. Jika kadar air biji kakao telah mencapai <math>\leq 7\%</math> pengeringan dihentikan dan biji kakao diangkut ke penampungan.</p>	 <p>Foto: Pusitkoka by CSP</p>
<p>5</p>	<p>Angkut biji kakao ke penampungan untuk proses pendinginan (<i>tempering</i>) dengan cara diangin-anginkan.</p>	
<p>6</p>	<p>Masukkan ke dalam karung lalu lakukan penimbangan dan pencatatan.</p>	

## Informasi

### Pengeringan Biji

Pengeringan biji bertujuan untuk menurunkan kadar air biji kakao menjadi  $\leq 7\%$  supaya aman untuk disimpan dan aman selama pengangkutan. Pengeringan biji dapat dilakukan dengan:

#### a. Penjemuran

Penjemuran dilakukan dengan menggunakan cahaya matahari langsung di atas para-para atau lantai jemur yang diberi alas terpal. Tebal lapisan biji kakao yang dijemur 3 - 5 cm (2 - 3 lapis biji atau 8 - 10 kg biji basah/m<sup>2</sup>), di mana setiap 2 jam dilakukan pembalikan. Alat penjemur sebaiknya dilengkapi dengan penutup plastik untuk melindungi biji kakao dari air hujan. Bila matahari terik dan cerah, plastik dibuka dan digulung. Pada saat cuaca cerah dan terik dengan lama penyinaran 7 - 8 jam per hari, untuk mencapai kadar air 7,5% diperlukan waktu penjemuran 6 - 10 hari.



**Gambar 2.** Alat Pengereng dengan Penutup Plastik

**b. Pengerengan Mekanis**

Pengerengan mekanis dapat dilakukan jika cuaca tidak memungkinkan untuk dilakukan penjemuran. Pengerengan dilakukan dengan menggunakan mesin pengereng, namun pengerengan ini sebaiknya dilakukan secara berkelompok karena membutuhkan peralatan dan investasi cukup besar dan operator terlatih.

Dengan pengaturan suhu 45 - 60°C diperlukan 48 jam untuk mencapai kadar air maksimal biji kakao 7%.



Foto: Puslitkoka by CSP

**Gambar 3.** Alat Pengereng Mekanis (*dryer*)

**c. Kombinasi Penjemuran dengan Mekanis**

Dilakukan penjemuran terlebih dahulu selama 1 hari (tergantung cuaca) sehingga mencapai kadar air 20 - 25%. Setelah biji kakao dijemur, dimasukkan ke dalam mesin pengereng selama 2 hari (48 jam) untuk mencapai kadar air maksimal 7%.



Foto: Puslitkoka by CSP

**Gambar 4.** Alat Pengering *Solar Drying* Kombinasi

Beberapa cara yang dapat dipakai untuk menentukan selesainya pengeringan biji kakao adalah:

- Berdasarkan penurunan berat biji, yaitu apabila berat biji kering telah mencapai  $\frac{1}{3}$  berat basah.
- Berdasarkan kekerasan kulit biji. Biji kakao yang sudah cukup kering biasanya mudah patah dan rapuh.
- Mengukur kadar air biji dengan alat pengukur kadar air yang sudah dikalibrasi.

Setelah proses pengeringan dilakukan proses pendinginan (*tempering*) yaitu proses penyesuaian suhu pada biji kakao dengan suhu udara sekitarnya setelah dikeringkan. Tujuannya adalah agar fisik biji kakao tidak mengalami kerusakan fisik pada tahap pengolahan berikutnya (sortasi dan pengemasan) serta menjaga stabilitas kadar air dan berat. Tempat *tempering* biasa disebut gudang timbun sementara.

#### SUMBER PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2008. **SNI 2323: 2008 Biji Kakao**. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. 2012. **Pedoman Teknis Penanganan Pasca Panen Kakao**. Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Misnawi; Susilo, Agung Wahyu; Baon, BJ; Prawoto, A.A. & Sulistyowati. 2015. **Pedoman Teknis Budi Daya Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*)**. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2010. **Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kakao**. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Wahyudi, T, T.R Panggabean, dan Pujiyanto. 2009. **Panduan Lengkap Kakao, Cet.2**. Penebar Swadaya. Jakarta.

LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH

JUDUL KEGIATAN :  
 PENDINGERAN BIJI

MANUAL : PENDINGERAN BIJI  
 NO : ....

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Kemampuan menghamparkan biji kakao diatas para-para/ terpal dengan ketebalan hamparan yang disyaratkan.				
2	Kemampuan melakukan pembalikan biji kakao.				
3	Kemampuan mengukur tingkat kekeringan biji kakao.				
4	Kemampuan melakukan proses <i>tempering</i> .				
5	Kemampuan melakukan penimbangan dan pencatatan yang tepat.				
<b>NAMA PESERTA</b> : .....					
<b>NILAI</b> :				TANGGAL : .....	
A = TERAMPIL				PELATIH : .....	
B = CUKUP TERAMPIL					
C = KURANG TERAMPIL					



## 8. SORTASI DAN GRADING BIJI KERING

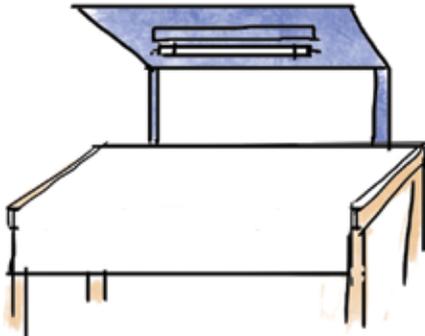
**KEGIATAN 8. : SORTASI DAN GRADING BIJI KERING**

**WAKTU : 6 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	10
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	15
4	Menjelaskan langkah kerja sortasi dan pengelasan biji kakao.	50
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	70
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	70
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	15
9	Meninjau ulang poin-poin penting kegiatan pembelajaran kegiatan.	15
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>270</b>

- Kegiatan 8.** : Sortasi dan *Grading* Biji Kering
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta terampil melakukan sortasi dan *grading* biji kakao kering dengan baik dan benar.
- Waktu** : 6 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Meja sortasi yang beralas putih (kertas, kain putih)  
 2. Karung  
 3. Wadah/keranjang  
 4. Pisau tajam dan tipis  
 5. Talenan  
 6. Alat pengukur kadar air  
 7. Timbangan  
 8. Alat pencatatan  
 9. Lampu meja sebagai sumber cahaya
- Bahan** : 1. Biji kakao yang telah kering  
 2. Label

LANGKAH KERJA

<p>1</p>	<p>Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.</p>	
<p>2</p>	<p>Tuangkan biji kakao di atas meja sortasi.</p>	

<p>3</p>	<p>Lakukan sortasi untuk memisahkan biji kakao dari kotoran atau benda asing seperti batu, kulit dan daun-daunan serta biji kakao rusak (biji hitam, biji kepeng, biji kempal/yang tidak dipisahkan dengan tangan).</p>	 <p>Foto: Puslitkoka</p>  <p>Biji baik hasil sortasi</p>  <p>Biji rusak terserang jamur</p>  <p>Biji kakao rusak kepeng</p>  <p>Kotoran biji dan benda asing</p>
<p>4</p>	<p>Menimbang biji kakao yang baik, biji kakao yang rusak/pecah dan benda asing lalu dilakukan pencatatan.</p>	
<p>5</p>	<p>Hitung rendemen biji kakao yang baik.</p>	<p>Contoh menghitung rendemen biji kakao</p> <p>Berat awal = 100 kg</p> <p>Berat kotoran = 2 kg</p> <p>Berat biji rusak = 1 kg</p> <p>Rendemen biji baik = <math>(100 - (2+1)) / 100 \times 100 \%</math></p> <p>= <math>97 / 100 \times 100 \%</math> = 97 %</p>
<p>6</p>	<p>Lakukan <i>grading</i>, dengan pengujian mutu dengan cara pengujian kadar air, penentuan jumlah biji/100 gram (<i>bean count</i>), dan uji belah.</p>	 <p>Foto: Puslitkoka by CSP</p>  <p>Foto: Puslitkoka</p>  <p>Foto: Muslimin</p>

7	Lakukan pencatatan hasil pengujian mutu.	
8	Tetapkan mutu biji kakao.	<p data-bbox="911 580 1070 607">Biji kakao mutu I</p>  <p data-bbox="1161 725 1187 869" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Foto: Puslitkoka</p> <p data-bbox="911 878 1075 904">Biji kakao mutu II</p>  <p data-bbox="1161 1021 1187 1164" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Foto: Puslitkoka</p> <p data-bbox="904 1173 1075 1200">Biji kakao mutu III</p>  <p data-bbox="1153 1305 1179 1449" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Foto: Puslitkoka</p>

## Informasi

### Sortasi dan pengkelasan (*grading*) biji kakao kering

Sortasi biji kering bertujuan untuk memisahkan biji kakao dari kotoran atau benda asing lainnya seperti batu, kulit dan daun-daunan, serta mengelompokkan biji kakao kering berdasarkan persyaratan SNI 2323:2008.

Sortasi dilakukan setelah 1 - 2 hari dikeringkan agar kadar air seimbang, sehingga biji tidak terlalu rapuh dan tidak mudah rusak. Sortasi dapat dilakukan secara manual dengan tangan atau dengan menggunakan ayakan/mesin sortasi ukuran (untuk skala besar) untuk memperoleh ukuran biji yang seragam dan sesuai dengan klasifikasi ukuran dalam SNI.



Foto: Puslitkoka by CSP

**Gambar 5.** Alat Ayakan untuk Sortasi Biji Kering

<p>Biji kakao kering yang telah dibelah dan berjamur</p>	 <p>Foto: Puslitkoka</p>
<p>Biji kakao kering yang dibelah dan berserangga</p>	 <p>Foto: Puslitkoka</p>
<p>Biji kakao kering yang dibelah dan <i>slaty</i></p>	 <p>Foto: Puslitkoka</p>
<p>Biji berkecambah</p>	 <p>Foto: Puslitkoka</p>

Sesuai dengan SNI biji kakao No. 2323:2008, biji kakao dikelompokkan ke dalam 5 (lima) kriteria ukuran yaitu:

Ukuran	Jumlah biji per 100 gram
AA	maks 85
A	maks 86 – 100
B	maks 101 – 110
C	maks 111 – 120
S	>120

Persyaratan mutu biji kakao Indonesia terbagi dalam 2 (dua) kelompok syarat mutu, yaitu syarat umum dan syarat khusus.

#### Persyaratan Umum Biji Kakao

Karakteristik	Persyaratan
Kadar air (b/b)	Maks 7,5 %
Biji berbau asap dan atau abnormal, dan atau berbau asing	Tidak ada
Serangga hidup	Tidak ada
Kadar biji pecah dan atau pecahan biji	Maks 2 %

#### Persyaratan Khusus Biji Kakao

Karakteristik	Persyaratan (maks)		
	Mutu I % Maks.	Mutu II % Maks.	Mutu III % Maks.
Kadar biji berkapang (b/b)	2	4	4
Kadar biji <i>slaty</i>	3	8	20
Kadar biji berserangga	1	2	2
Kadar kotoran	1,5	2,0	3,0
Kadar biji berkecambah	2	3	3

#### Pengujian Mutu Fisik Biji Kakao

Pengujian mutu fisik biji kakao meliputi:

##### 1) Pengukuran Kadar air biji kakao

Pengukuran kadar air penting dilakukan untuk mengetahui kadar air biji kakao apakah sudah sesuai dengan standar mutu yaitu 7,5%. Pengukuran kadar air dapat dilakukan dengan menggunakan alat pengukur kadar air yang telah dikalibrasi, prinsip kerjanya alat ini relatif sederhana, namun mempunyai tingkat akurasi yang baik. Sampel biji kakao diambil secara acak dari berbagai karung/lot, lalu dimasukkan ke dalam tabung alat, kemudian dibaca angka yang muncul pada layar sampai konstan dan dilakukan pencatatan. Dilakukan pengulangan untuk sampel yang lain dan dilakukan pencatatan.



Foto: Puslitkoka by CSP

**Gambar 6.** Alat Pengukur Kadar Air secara Elektrik**2) Penentuan jumlah biji per 100 gram (bean count)**

Sampel biji kakao diambil secara acak dari berbagai karung/lot, lalu ditimbang sebanyak 100 gram, kemudian dihitung berapa jumlah biji kakao per-100 gram dan dilakukan pencatatan. Dilakukan pengulangan untuk sampel yang lain dan dilakukan pencatatan. Setelah itu dicocokkan hasil perhitungan dengan kelas/kriteria mutu yang ada. Penetapan kriteria biji kakao dengan cara merata-rata hasil perhitungan dari masing-masing sampel lalu dicocokkan dengan kriteria mutu yang ada.

**3) Uji belah**

Uji belah dilakukan untuk mengetahui kondisi bagian dalam biji kakao apakah berjamur, berserangga, berkecambah dan atau *slaty*. Uji belah dilakukan dengan pisau yang tajam dan tipis kakao secara memanjang dan dilihat penampakan bagian dalam biji kakao. Biji yang akan dibelah diambil sebanyak 300 biji secara acak, lalu dipotong memanjang pada bagian tipis di atas talenan, kemudian diamati satu persatu secara visual adanya biji yang berjamur, berserangga, berkecambah dan *slaty*. Biji yang cacat dipisahkan sesuai jenisnya lalu dihitung dan dicatat.

Kadar masing-masing biji cacat dinyatakan dengan persentase biji per biji dengan perhitungan sebagai berikut:

$$(M1/M0) \times 100 \%, \text{ dimana:}$$

M0 adalah jumlah contoh uji (300 biji)

M1 adalah jumlah masing-masing cacat biji



Foto: Puslitkoka by CSP

**Gambar 7.** Alat Uji Belah Biji Kakao Semi Mekanis

**Istilah-Istilah dalam Sortasi Biji Kakao**

- a. Biji kakao pecah adalah biji kakao dengan bagian yang hilang berukuran  $\frac{1}{2}$  (setengah) atau kurang dari bagian biji kakao utuh.
- b. Biji kakao cacat adalah biji kakao yang berjamur, biji tidak terfermentasi (*slaty*), biji berserangga, biji pipih, biji berkecambah.
- c. Biji kakao berjamur adalah biji kakao yang ditumbuhi jamur di bagian dalamnya dan apabila dibelah dapat terlihat dengan mata.
- d. Biji kakao berserangga adalah biji kakao yang bagian dalamnya terdapat serangga pada stadia apapun atau terdapat bagian-bagian dari tubuh serangga atau yang memperlihatkan kerusakan karena serangga yang dapat dilihat oleh mata.
- e. Biji pipih adalah biji kakao yang tidak mengandung keping biji atau keping bijinya tidak dapat dibelah.
- f. Biji berkecambah adalah biji kakao yang kulitnya telah pecah atau berlubang karena pertumbuhan lembaga.
- g. Biji kakao terfermentasi adalah biji yang memperlihatkan  $\frac{3}{4}$  atau lebih permukaan irisan keping biji berwarna coklat, berongga dan beraroma khas kakao.
- h. Biji kakao tidak terfermentasi (*slaty*) adalah pada kakao lindak memperlihatkan separuh atau lebih permukaan irisan keping biji berwarna keabu-abuan/ungu. bertekstur padat dan pejal. Dan pada kakao mulia permukaan berwarna putih kotor.

**SUMBER PUSTAKA**

- Badan Standarisasi Nasional. 2008. **SNI 2323: 2008 Biji Kakao**. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. 2012. **Pedoman Teknis Penanganan Pasca Panen Kakao**. Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Misnawi; Susilo, Agung Wahyu; Baon, B.J; Prawoto, A.A. & Sulistyowati. 2015. **Pedoman Teknis Budi Daya Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*)**. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2010. **Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kakao**. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Wahyudi, T, T.R Panggabean, dan Pujiyanto. 2009. **Panduan Lengkap Kakao, Cet.2**. Penebar Swadaya. Jakarta.

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :**  
**SORTASI DAN PENGKELASAN**  
**(GRADING) BIJI KERING**

**MANUAL : SORTASI DAN PENGKELASAN (GRADING)**  
**BIJI KERING**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Kemampuan melakukan pemisahan biji kakao dengan batu, kulit dan daun-daunan.				
2	Kemampuan melakukan pemisahan biji kakao utuh dengan biji cacat (biji pecah, biji hitam, biji kepeng).				
3	Kemampuan melakukan pengujian kadar air dengan alat pengukur kadar air.				
4	Kemampuan melakukan perhitungan jumlah biji dalam 100 gram ( <i>count bean</i> ) untuk menentukan kriteria ukuran biji.				
5	Kemampuan melakukan uji belah.				
6	Kemampuan menghitung persentase masing-masing cacat biji.				
7	Kemampuan menetapkan mutu biji kakao berdasarkan SNI 2323:2008.				

**NAMA PESERTA :** .....

**NILAI :**

A = TERAMPIL

B = CUKUP TERAMPIL

C = KURANG TERAMPIL

**TANGGAL :** .....

**PELATIH :** .....

Foto: Pustitkoka



## 9. PENYIMPANAN

**KEGIATAN 9. : PENYIMPANAN**

**WAKTU : 5 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	10
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	15
4	Menjelaskan langkah kerja pengemasan dan penyimpanan biji kakao.	35
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	60
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	60
8	Melakukan evaluasi kegiatan.	10
9	Meninjau ulang poin-poin penting pembelajaran kegiatan.	10
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>JUMLAH</b>	<b>225</b>

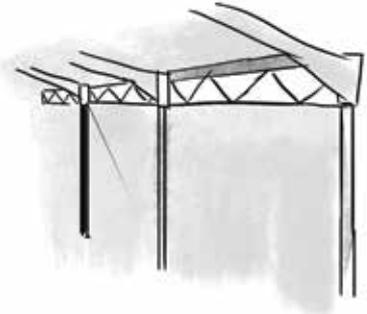
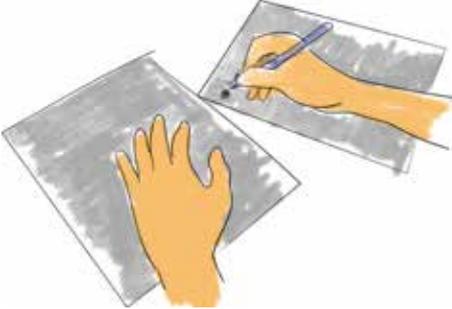
## LEMBAR BERLATIH PESERTA

- Kegiatan 9.** : Penyimpanan
- Tujuan** : Setelah selesai berlatih peserta terampil melakukan pengemasan dan penyimpanan biji kakao kering dengan baik dan benar.
- Waktu** : 5 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Karung goni  
2. Mesin/jarum penjahit karung goni  
3. Alat sablon label karung  
4. Palet tumpukan  
5. Timbangan  
6. Gudang penyimpanan  
7. Termometer dinding  
8. Alat pengukur kelembaban udara (*hygrometer*)  
9. Buku pencacatan
- Bahan** : 1. Biji kakao yang telah disortasi dan digrading  
2. Masker  
3. Tinta sablon  
4. Benang jahit untuk karung

## LANGKAH KERJA

1	Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Siapkan karung yang sudah diberi label mengacu SNI 2323:2008.	

3	Masukkan biji kakao ke dalam karung goni.	
4	Timbang biji kakao yang sudah dimasukkan dalam karung goni dengan berat seragam 62,50 kg/karung (16 karung/ton).	
5	Jahit pada mulut karung dengan sistem zig-zag.	
6	Lakukan pencatatan hasil pengemasan.	
7	Angkut ke gudang penyimpanan.	

8	Lakukan penumpukan karung di atas palet maksimum ketinggian tumpukan 16 karung.	
9	Lakukan pengaturan ventilasi dan kebersihan gudang.	
10	Lakukan pencatatan pengelolaan gudang (monitoring kondisi gudang: suhu, kelembaban, kelengkapan gudang, jumlah produk, adanya serangga dalam gudang).	

## Informasi

### Pengemasan dan Penyimpanan

#### 1. Pengemasan

Pengemasan merupakan kegiatan mewadahi atau membungkus produk dengan memakai media/bahan untuk melindungi produk dari gangguan faktor luar yang dapat mempengaruhi daya simpan dan untuk mempermudah pengangkutan. Dalam pengemasan dan penyimpanan biji kakao yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut:

- Biji yang telah disortasi dikemas dalam karung dengan berat bersih 62,50 kg/karung atau 16 karung/ton.
- Sesuai SNI 2323:2008, setiap karung diberi label yang menunjukkan: Produksi Indonesia, nama Barang/nomor kemasan/kode partai (lot), jenis mutu, nama/kode eksportir/importir, berat kotor/berat bersih, tujuan pengiriman.

- Label dibuat dengan menggunakan cat dengan pelarut air yang tidak luntur dan non toksik.

## 2. Penyimpanan

- Biji kakao disimpan diruang yang bersih, dengan kelembaban tidak melebihi 75%, ventilasi cukup dan tidak dicampur dengan produk pertanian lainnya yang berbau keras karena biji kakao dapat menyerap bau-bauan.
- Tumpukan maksimum biji kakao adalah 16 karung, tumpukan karung diberi alas dengan palet dari papan kayu setinggi 10 cm, jarak dari dinding 80 cm.
- Kondisi gudang penyimpanan dimonitor kebersihan dan kelembabannya agar biji kakao aman dari gangguan serangan organisme pengganggu (tikus, serangga, jamur dan lain-lain) dan faktor-faktor lain yang dapat merusak biji kakao.

Lokasi bangunan/gudang tempat penyimpanan kakao harus memenuhi persyaratan, di antaranya bebas dari pencemaran yaitu bukan daerah pembuangan sampah/kotoran cair atau padat dan jauh dari peternakan atau industri yang mengeluarkan polusi. Lokasi gudang sebaiknya dekat dengan sentra produksi sehingga menghemat biaya transportasi.

Hal penting yang harus diperhatikan adalah bahwa biji kakao yang pertama kali dimasukkan ke gudang penyimpanan harus dikeluarkan lebih dahulu (*first in, first out*). Hal ini perlu dilakukan agar tidak ada biji kakao yang terlalu lama disimpan di gudang sehingga menjadi rusak dan menyebabkan biji kakao yang baru dimasukkan ikut menjadi rusak. Jika terjadi peningkatan kadar air pada biji kakao yang disimpan di atas 7.5% dilakukan pengeringan ulang. Disarankan melakukan pengujian kadar air setiap 3 bulan sekali. Jika memungkinkan dipasang lampu di gudang yang dinyalakan pada saat kelembaban udara meningkat mencapai 80% (terjadi pada musim hujan).

## SUMBER PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2008. **SNI 2323: 2008 Biji Kakao**. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. 2012. **Pedoman Teknis Penanganan Pasca Panen Kakao**. Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Misnawi; Susilo, Agung Wahyu; Baon, B.J; Prawoto, A.A. & Sulistyowati. 2015. **Pedoman Teknis Budi Daya Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*)**. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2010. **Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kakao**. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Wahyudi, T, T.R Panggabean, dan Pujiyanto. 2009. **Panduan Lengkap Kakao, Cet.2**. Penebar Swadaya. Jakarta.

## LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH

JUDUL KEGIATAN :  
PENYIMPANAN

MANUAL : PENYIMPANAN  
NO : ....

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Kemampuan melakukan pelabelan kemasan sesuai standar SNI 2323:2008.				
2	Kemampuan melakukan pengemasan biji kakao sesuai standar SNI 2323:2008.				
3	Kemampuan melakukan penumpukan karung sesuai standar SNI 2323:2008.				
4	Kemampuan melakukan perawatan dan monitoring gudang.				
5	Kemampuan melakukan pencatatan gudang.				
<b>NAMA PESERTA</b> : .....					
<b>NILAI</b> :				TANGGAL : .....	
A = TERAMPIL				PELATIH : .....	
B = CUKUP TERAMPIL					
C = KURANG TERAMPIL					

Foto: Puslitkoka by CSP



## 10. ADMINISTRASI KETERLACAKAN HASIL PANEN

**KEGIATAN 10.: ADMINISTRASI KETERLACAKAN HASIL PANEN**

**WAKTU : 4 JAM PELATIHAN (JP) @ 45 MENIT**

NO	URAIAN KEGIATAN	WAKTU (menit)
1	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	15
2	Menjelaskan pencapaian tujuan berlatih.	10
3	Menjelaskan latar belakang materi.	25
4	Menjelaskan langkah kerja.	25
5	Memberikan kesempatan peserta untuk bertanya.	10
6	Menugaskan peserta untuk melakukan praktik.	50
7	Memberikan kesempatan peserta untuk mengulang praktik.	40
8	Membahas ulang ( <i>review</i> ) kegiatan	10
9	Menciptakan suasana/kesiapan berlatih.	5
10	Menyimpulkan dan menutup kegiatan.	5
	<b>Jumlah</b>	<b>180</b>

**LEMBAR BERLATIH PESERTA**

- Kegiatan 10.** : Administrasi Keterlacakan Hasil Panen
- Tujuan** : Setelah berlatih peserta terampil melakukan pencatatan sesuai dengan sistem keterlacakan (*traceability*) hasil kakao mulai dari kebun sampai pada penyimpanan di tempat penyimpanan petani atau kelompok.
- Waktu** : 4 Jam Pelatihan (JP) @ 45 menit
- Alat** : 1. Buku catatan hasil panen petani  
2. Gudang penyimpanan  
3. Buku pencacatan gudang  
4. Buku pencacatan penjualan  
5. Bolpoin
- Bahan** : Biji kakao kering

**LANGKAH KERJA**

**1** **Langkah 1**  
 Jelaskan fungsi masing alat dan bahan

- Buku catatan panen (a) berisi catatan hasil panen setiap panen.
- Buku catatan gudang (b) adalah buku yang mencatat banyak kakao (kg/ton) yang tersimpan di dalam gudang. Buku ini disimpan di gudang, tidak dibawa ke kebun.
- Buku penjualan (c) adalah buku yang mencatat jumlah kakao (kg/ton) yang dijual. Buku ini simpan di kelompok/kantor kelompok/rumah petani, tidak dibawa ke kebun.

Catatan: catatan (b) dan (c) bisa dalam satu buku.

No	Tgl Panen	Hasil Panen (kg buah)	Berat biji basah (kg)	Berat biji kering (kg)	Berat biji superior (kg)	Berat biji inferior (kg)	Mutu			Jumlah Karung
							I	II	III	

Name Petani:.....Kelompok:.....Gudang:.....					
No	Tgl Kakao Masuk	Kualitas/Mutu	Kg	Karung	No Lot
Jumlah					

Name Petani:.....Kelompok:.....Gudang:.....								
No	Tgl Penjualan	Kualitas/Mutu	Kg	Karung	No Lot	Surat Jalan(*)	Pembeli	Harga (Rp)
Jumlah								

# 2

## Langkah 2

Lakukan pengisian buku catatan panen (Buku A) (lihat KEGIATAN 1. PANEN).

- Buku catatan panen diisi pada setiap melakukan panen, buku ini tidak boleh diisi apabila tidak melakukan panen atau pengisiannya tidak sesuai dengan tanggal saat panen.
- Catat dengan baik berapa hasil panen saat itu dalam kilogram (kg) atau ton dan dikemas dalam berapa karung.

Beri (isi) nomor lot hasil panen (bila nomor ada) secara konsisten.

Contoh Buku Catatan Panen (Buku A):

No.	Tgl. Panen	Hasil Panen (kg buah)	Berat biji basah (kg)	Berat biji kering (kg)	Berat biji superior (kg)	Berat biji inferior (kg)	Mutu			Jumlah Karung
							I	II	III	

# 3

## Langkah 3

Lakukan pengisian buku pencatatan gudang (Buku B)

- Buku ini diisi sesuai dengan kakao yang ada di gudang, dalam kilogram (kg) atau ton dan dikemas dalam berapa karung.
- Cantumkan nomor lot yang ada sesuai dengan nomor lot yang ada di karung atau yang ada di buku catatan panen (Buku a).

Buku catatan gudang hanya diisi oleh petugas gudang atau petani yang telah dilatih cara mengisi buku gudang.

\*\*\*) Contoh buku catatan gudang (Buku B):

Name Petani:.....Kelompok:.....Gudang:.....					
No.	Tgl. Kakao Masuk	Kualitas/Mutu	Kg	Karung	No. Lot
Jumlah					

# 4

## Langkah 4

Lakukan pengisian buku catatan penjualan (Buku C):

- Buku ini diisi sesuai dengan kakao yang dijual, dalam kilogram (kg) atau ton dan dikemas dalam berapa karung.
- Cantumkan nomor lot yang ada sesuai dengan nomor lot yang ada di karung atau yang ada di buku catatan gudang (Buku B).
- Mintalah tanda bukti penerimaan uang atau barang dari pembeli. Simpan bukti penjualan ini. Kuantitas kakao (kg/ton) yang ada di bukti penjualan harus sama dengan catatan di buku penjualan (Buku C).
- Apabila kakao yang dijual diangkut ke tempat lain catatlah nomor kendaraan dan nama sopir (apabila diperlukan ada surat jalan pengiriman kakao, lihat contoh surat di bawah).

Buku catatan penjualan hanya diisi oleh petugas penjualan atau petani yang telah dilatih cara mengisi buku penjualan.

\*\*\*) Contoh buku catatan gudang (Buku C):

Name Petani:.....Kelompok:.....Gudang:.....								
No.	Tgl. Penjualan	Kualitas/Mutu	Kg	Karung	No. Lot	Surat Jalan(*)	Pembeli	Harga (Rp)
Jumlah								

\*\*\*) Contoh nomor Lot :

Nama Petani:.....Kelompok:.....Alamat:.....	Logo Kelompok
TM//KP:...../KR-M:...../.....kg/20.... 	

Nama Petani

Nama Klp. Tani

Kakao Mutu I, II, III, dst.

Kuantitas Kg

Tahun Produksi

## Informasi

### Pengertian Ketelusuran (*Traceability*) Produk

Ketelusuran diartikan sebagai kemampuan untuk mengidentifikasi dan melacak sejarah, distribusi, lokasi dan penerapan produk, suku cadang dan bahan, untuk memastikan keandalan klaim keberlanjutan, yang meliputi aspek terkait dengan hak asasi manusia, tenaga kerja (termasuk kesehatan dan keselamatan), lingkungan dan anti-korupsi.

Latar belakang pentingnya ketelusuran produk meskipun skema *traceability* memiliki definisi yang sedikit berbeda untuk ketertelusuran, namun yang dimaksud dengan ketelusuran di sini adalah suatu proses dimana produk bergerak (melalui tahapan produksi) dari bahan baku asli sampai ke konsumen akhir.

Dalam rangka untuk memastikan ketertelusuran sepanjang rantai pasok, maka dibutuhkan suatu sistem yang “catatan dan mengikuti jejak sebagai produk, mulai dari mana bahan baku itu dihasilkan, diproses menjadi bahan baku (bahan setengah jadi), menjadi barang jadi dan akhirnya didistribusikan sebagai produk akhir”. Jadi sistem ketelusuran (*traceability*) tersebut memberikan informasi tentang komponen produk, bahan dasar produksi dan bahan-bahan pendukung produksi serta informasi tentang transformasi di seluruh rantai nilai (*value chain*). Pada akhirnya, *traceability* (ketelusuran) memastikan keakuratan informasi ini, seperti kualitas produk, keamanan, dan pelabelan.

Dalam konteks keberlanjutan, ketelusuran adalah alat untuk menjamin dan memverifikasi klaim keberlanjutan terkait dengan komoditas dan produk, memastikan praktik yang baik dan menghormati hak-hak orang (produsen dan konsumen) dan lingkungan di sepanjang rantai pasok. Misalnya produksi kakao memberikan informasi bahwa kakao dibudidayakan dengan menerapkan pola *agro-forestry*; dalam aspek *processing* memberikan informasi bahwa keaslian kakao yang diproduksi di suatu daerah (oleh kelompok tertentu) dapat dipertanggung jawabkan, dengan memberikan informasi ini maka produsen (petani/kelompok tani) dan *processor* (pengolah) tidak melanggar aspek kelestarian lingkungan dan hak-hak asli dari petani/kelompok tani/masyarakat penghasil Kakao.

### SUMBER PUSTAKA

[http://www.bsr.org/reports/BSR\\_UNGC\\_Guide\\_to\\_Traceability.pdf](http://www.bsr.org/reports/BSR_UNGC_Guide_to_Traceability.pdf). Diakses pada tanggal 24 Agustus 2017.

**LEMBAR KEMAJUAN BERLATIH**

**JUDUL KEGIATAN :**  
**ADMINISTRASI**  
**KETERLACAKAN HASIL**  
**PANEN**

**MANUAL : ADMINISTRASI KETERLACAKAN HASIL PANEN**  
**NO : ....**

NO	URAIAN KEGIATAN	KEMAJUAN BERLATIH PESERTA			PARAF PELATIH
		A	B	C	
1	Melakukan pengisian buku catatan panen.				
2	Melakukan pengisian buku catatan gudang.				
3	Melakukan pengisian buku catatan penjualan.				
<b>NAMA PESERTA :</b> .....					
<b>NILAI :</b> A = TERAMPIL B = CUKUP TERAMPIL C = KURANG TERAMPIL				TANGGAL : .....	
				PELATIH : .....	







KEMENTERIAN PERTANIAN  
REPUBLIK INDONESIA



**CSP**



**ICCRI**

ISBN 978-602-9292-41-1



9

786029 2924 11