PERATURAN MENTERI PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 48/Permentan/OT.140/4/2014

TENTANG

PEDOMAN TEKNIS BUDIDAYA KAKAO YANG BAIK
(*Good Agriculture Practices/GAP on Cocoa*)

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA,

Menimbang :

a. bahwa tanaman kakao merupakan salah satu komoditas unggulan perkebunan, untuk keberhasilan pengembangan kakao diperlukan pembangunan perkebunan berkelanjutan;

b. bahwa salah satu indikator pembangunan perkebunan berkelanjutan khususnya kakao dengan penerapan teknik budidaya kakao yang baik yang memperhatikan keamanan pangan, lingkungan, kesehatan, dan mutu;

c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, dan agar pembangunan perkebunan kakao dapat berhasil dengan baik, perlu menetapkan Peraturan Menteri Pertanian tentang Pedoman Teknis Budidaya Kakao yang Baik (*Good Agriculture Practices/GAP on Cocoa);*

Mengingat :

1. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman (Lembaran Negara Tahun 1992 Nomor 46, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3478);
2. Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2004 tentang Perkebunan (Lembaran Negara Tahun 2004 Nomor 85, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4411);
3. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) (Lembaran Negara Tahun 2007 Nomor 33, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4700);
4. Keputusan Presiden Nomor 84/P Tahun 2009 tentang Pembentukan Kabinet Indonesia Bersatu II;
5. Peraturan Presiden Nomor 47 Tahun 2009 tentang Pembentukan dan Organisasi Kementerian Negara;
6. Peraturan Presiden Nomor 24 Tahun 2010 tentang Kedudukan, Tugas, dan Fungsi Kementerian Negara serta Susunan Organisasi, Tugas, dan Fungsi Eselon I Kementerian Negara;
7. Keputusan Menteri Pertanian Nomor 511/Kpts/ PD.310/9/2006 tentang Jenis Komoditi Tanaman Binaan Direktorat Jenderal

Perkebunan, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Direktorat Jenderal Hortikultura juncto Keputusan Menteri Pertanian Nomor 3599/Kpts/ PD.310/10/2009;

8. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 61/Permentan/ OT.140/10/2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pertanian;
9. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 98/Permentan/ OT.140/9/2013 tentang Pedoman Perizinan Usaha Perkebunan (Berita Negara Tahun 2013 Nomor 1180);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN MENTERI PERTANIAN TENTANG PEDOMAN TEKNIS BUDIDAYA KAKAO YANG BAIK (*GOOD AGRICULTURE PRACTICES/GAP ON COCOA)*.

Pasal 1

Pedoman Teknis Budidaya Kakao yang Baik (*Good Agriculture Practices/GAP on Cocoa)* sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan ini.

Pasal 2

Pedoman Teknis Budidaya Kakao yang Baik (*Good Agriculture Practices/GAP on Cocoa)* sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 sebagai acuan dalam melaksanakan budidaya kakao yang baik dan berkelanjutan.

Pasal 3

Peraturan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Menteri ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 15 April 2014

MENTERI PERTANIAN
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

SUSWONO

Diundangkan di Jakarta
pada tanggal 21 April 2014

MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

AMIR SYAMSUDIN

BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2014 NOMOR 516

LAMPIRAN PERATURAN MENTERI PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA
NOMOR : 48/Permentan/OT.140/4/2014
TANGGAL : 15 April 2014

PEDOMAN TEKNIS BUDIDAYA KAKAO YANG BAIK
(*Good Agriculture Practices/GAP on Cocoa*)

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kakao merupakan komoditas perkebunan yang memegang peranan penting dalam perekonomian Indonesia. Diperkirakan tidak kurang dari 1,84 juta keluarga yang pendapatan utamanya tergantung pada komoditas kakao. Selain itu, lebih kurang 1 juta keluarga mengandalkan pendapatannya dari industri hilir kakao. Posisi tersebut menunjukkan bahwa peranan petani kakao dalam perekonomian nasional cukup signifikan.

Di sisi lain ekspor komoditas kakao mampu menghasilkan devisa sebesar US$1.643,648 juta atau sebesar 552,842 ton pada tahun 2010. Hal yang perlu mendapat perhatian, bahwa komposisi kepemilikan perkebunan kakao di Indonesia didominasi Perkebunan Rakyat (PR) dengan porsi 94,19% dari total area di Indonesia. Hal ini berarti keberhasilan perkakaoan Indonesia secara langsung memperbaiki kesejahteraan petani.

Peranan komoditas kakao tersebut memudar sejak tahun 2000, khususnya setelah perkakaoan dunia dilanda krisis akibat membanjirnya produksi kakao dunia. Namun demikian, mulai tahun 2001 sampai 2011 harga biji kakao terus meningkat dan harga tertinggi tercatat pada Maret 2011 sebesar US$ 3.214,265 per ton.
Secara keseluruhan, dari total luas areal kakao Indonesia seluas 1,651 juta hektar pada tahun 2010, sebagian besar (94,19%) merupakan Perkebunan Rakyat (PR), sisanya 3,03% diusahakan oleh perkebunan negara dan sebesar 2,78% diusahakan oleh perkebunan swasta. Tingkat produktivitas kakao Indonesia masih rendah, rata-rata 534 kg/ha/tahun.

Menurut catatan ICCO (2011), selama ini Indonesia dikenal sebagai negara produsen kakao dengan pangsa sebesar 503.522 ton(13,9%)dari produksi kakao dunia sebesar 3.597.000 ton.

Secara nasional, pertanaman kakao diusahakan di hampir seluruh provinsi di Indonesia kecuali DKI Jakarta. Sepuluh besar provinsi sebagai produsen kakao yaitu Sulawesi Tengah (19,05%), Sulawesi Tenggara (17,69%), Sulawesi Selatan (15,81%), Sulawesi Barat (11,38%), Sumatra Utara (8,13%), Sumatra Barat (5,85%), Maluku dan Papua (4,07%), Kalimantan Timur (3,4%), Lampung (3,12%), dan Nanggro Aceh Darussalam (2,52%).

Pada era globalisasi ini, pelaksanaan pembangunan perkebunan di Indonesia harus memperhatikan kelestarian ekosistem dan memberdayakan masyarakat sekitar sehingga tidak akan mengakibatkan terjadinya degradasi lahan maupun permasalahan sosial yang lain, karena pada dasarnya program pembangunan pertanian berkelanjutan (berwawasan lingkungan) berawal dari permasalahan pokok tentang bagaimana mengelola sumberdaya alam secara bijaksana

sehingga bisa menopang kehidupan yang berkelanjutan, bagi peningkatan kualitas hidup masyarakat dari generasi ke generasi. Bentuk pendekatan dan implementasinya harus bersifat multi sektoral dan holistik yang berorientasi pada hasil nyata dan kongkrit yakni: (1) adanya peningkatan ekonomi masyarakat; (2) pemanfaatan sumberdaya lokal untuk pelestarian lingkungan; (3) penerapan teknologi tepat guna dan ramah lingkungan; serta (4) pemerataan akses dan keadilan bagi masyarakat dari generasi ke generasi. Berdasarkan pertimbangan hal-hal tersebut di atas, maka perlu menyusun Pedoman Teknis Budidaya Kakao yang Baik (*Good Agriculture Practices*/*GAP on Cocoa*).

B. Maksud dan Tujuan

Maksud penyusunan Pedoman ini sebagai acuan bagi para pemangku kepentingan (*stakeholders)* dan petugas di lapangan dalam penyuluhan dan bimbingan kepada para petani dalam melaksanakan teknis budidaya kakao yang baik dan benar, dengan tujuan meningkatkan produksi dan mutu biji kakao.

C. Ruang Lingkup

Ruang lingkup Pedoman ini meliputi:

1. Produksi Kakao Berkelanjutan;
2. Budidaya Kakao Yang Baik;
3. Panen dan Pasca Panen;
4. Administrasi Kebun.

D. Pengertian

Dalam Pedoman ini yang dimaksud dengan:

1. Benih adalah tanaman atau bagiannya yang digunakan untuk memperbanyak dan/atau mengembangkan tanaman.
2. Varietas yaitu sekelompok tanaman dari suatu jenis atau spesies yang ditandai oleh bentuk tanaman, pertumbuhan tanaman, daun, bunga, buah biji dan ekspresi karakteristik genotipe atau kombinasi genotipe yang dapat membedakan dari jenis atau spesies yang sama oleh sekurang-kurangnya satu sifat yang menentukan dan apabila diperbanyak tidak mengalami perubahan.
3. Benih hibrida yaitu keturunan pertama (F1) yang dihasilkan dari persilangan antara 2 (dua) atau lebih tetetua pembentuknya dan/atau galur induk/hibrida homozigot.
4. Entres yaitu tanaman atau bagian tanaman yang digunakan untuk perbanyakan vegetatif.
5. Sertifikasi yaitu keterangan tentang pemenuhan persyaratan mutu yang diberikan oleh lembaga sertifikasi pada kelompok benih yang disertifikasi atas permintaan produsen benih.

II. PRODUKSI KAKAO BERKELANJUTAN

1. Konsepsi

Konsepsi Pedoman Budidaya Kakao Yang Baik (*Good Agriculture Practices*/*GAP on Cocoa*) harus mengacu pada konsepsi pertanian berkelanjutan *(sustainable agriculture)* yang mulai gencar disosialisasikan dalam beberapa dasawarsa terakhir ini. Pertanian berkelanjutan yaitu pengelolaan sumberdaya yang berhasil untuk usaha pertanian dalam memenuhi kebutuhan manusia yang terus berubah dan sekaligus mempertahankan atau meningkatkan kualitas lingkungan dan melestarikan sumberdaya alam.

Ciri-ciri pertanian berkelanjutan yaitu:

a. Mantap secara ekologis

   Kualitas sumberdaya alam dipertahankan/ditingkatkan dan kemampuan agro-ekosistem secara keseluruhan (manusia, tanaman, hewan dan organisme tanah) ditingkatkan.

b. Bisa berlanjut secara ekonomis

   Petani dapat memperoleh pendapatan yang cukup bagi kebutuhan sendiri.

c. Adil

   Distribusi sumberdaya dan kekuasaan sedemikian rupa sehingga semua anggota masyarakat terpenuhi kebutuhan dasarnya.

d. Manusiawi

   Semua bentuk kehidupan (manusia, hewan dan tanaman) dihargai.

e. Luwes

   Masyarakat mampu menyesuaikan dengan perubahan kondisi usaha tani yang berlangsung terus.

Dalam kaitannya dengan keberlanjutan produksi kakao, dewasa ini berkembang bermacam-macam praktek perdagangan yang diinisiasi oleh konsumen kakao. Ketentuan-ketentuan dalam sistem perdagangan kakao internasional tersebut antara lain dalam sistem *Fairtrade, UTZ, Organic Cocoa, Rainforest Alliance*. Semua sistem tersebut pada dasarnya menekankan pada kejelasan asal-usul *(traceability)* dan keberlanjutan *(sustainability)*. Prinsip kakao keberlanjutan yaitu: *environmentally sustainable; economically viable;* dan *socially acceptable.*

2. Dimensi Keberlanjutan Produksi Kakao

Keberlanjutan sistem produksi kakao meliputi 4 dimensi:

a. Dimensi ekologis

   Dalam kaitannya dengan ekologi berlaku prinsip keberlanjutan lingkungan (*environmentally sustainable)*. Termasuk dalam ekologi yaitu: tanah, air, sinar matahari dan sumberdaya genetik flora dan fauna di dalam maupun di atas tanah yang secara umum dapat digunakan terminologi lahan. Sistem pengelolaan lahan yang berkelanjutan pada dasarnya mengacu pada sistem pertanian berkelanjutan. Pengelolaan tanah yang berkelanjutan berarti suatu upaya pemanfaatan lahan melalui

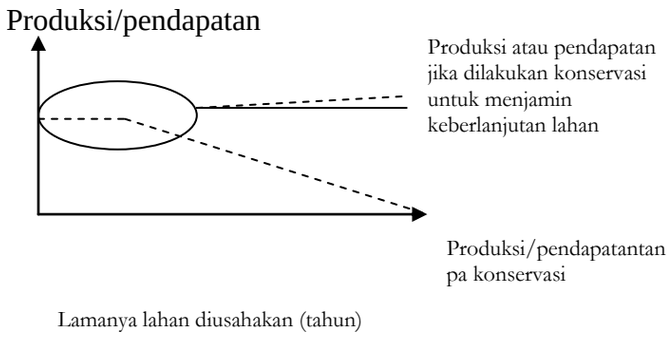
pengendalian masukan *(input)* dalam suatu proses untuk memperoleh produktivitas yang tinggi secara berkelanjutan, meningkatkan kualitas lahan serta memperbaiki karakteristik lingkungan. Dengan demikian diharapkan kerusakan lahan dapat ditekan seminimal mungkin sampai batas yang dapat ditoleransi, sehingga sumberdaya tersebut dapat dipergunakan secara lestari dan dapat diwariskan kepada generasi yang akan datang. Komponen pengelolaan lahan yang berkelanjutan yaitu pengelolaan hara, pengendalian erosi, pengelolaan residu, pengelolaan tanaman dan pengelolaan air.

Pengelolaan lahan yang berkelanjutan mencakup hal sebagai berikut:

1) Penggunaan sumberdaya lahan didasarkan pada pertimbangan jangka panjang.
2) Memenuhi kebutuhan saat ini tanpa membahayakan kebutuhan jangka panjang.
3) Meningkatkan produktivitas per kapita.
4) Mempertahankan kualitas lingkungan.
5) Mengembalikan produktivitas dan kapasitas pengaturan oleh lingkungan pada ekosistem yang telah rusak.

Pengelolaan lahan yang berkelanjutan dapat dilakukan dengan memilih teknologi yang tepat pada setiap agro-ekosistem berdasarkan kondisi spesifik dari setiap lokalita. Pertimbangan dalam pemilihan teknologi yang sesuai tersebut antara lain yaitu : rencana penggunaan lahan, pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) dan upaya mempertahankan produktivitas. Tahap pertama untuk mencapai pengelolaan yang berkelanjutan yaitu dengan melakukan zonasi berdasarkan karakteristik agro-ekologinya. Dari hasil zonasi tersebut dapat ditentukan sistem pengelolaan lahan yang tepat untuk tiap-tiap zona. Selanjutnya ditentukan sistem pengelolaan dan teknologi yang sesuai untuk masing-masing kondisi agro-ekologi tersebut.

Hubungan antara produksi tanaman dan pendapatan petani dengan pengelolaan lahan berkelanjutan melalui konservasi disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan antara produksi/pendapatan dengan lamanya pengusahaan lahan pada kondisi pengelolaan lahan berkelanjutan (dilakukan konservasi dan tanpa konservasi).

Sumber : Puslitkoka

Jika tidak ada konservasi untuk mencegah kerusakan lahan, maka produktivitas lahan dan pendapatan petani pada awalnya lebih tinggi namun terus mengalami penurunan seiring dengan makin lamanya lahan diusahakan sampai pada suatu saat dimana lahan telah benar-benar rusak dan tidak memberikan pendapatan. Jika dilakukan tindakan konservasi untuk mencegah kerusakan, maka produktivitas dan pendapatan petani pada awalnya sedikit lebih rendah dibandingkan dengan tanpa usaha konservasi karena tindakan konservasi memerlukan biaya, namun produktivitas dan pendapatan tersebut akan meningkat sehingga lahan dapat dipakai secara lestari.

b. Dimensi ekonomis

Keberlanjutan produksi hanya dapat terjadi jika secara ekonomi para pelaku yang terlibat dalam aktivitas tersebut dapat memperoleh manfaat ekonomi yang memadai. Petani sebagai salah satu pelaku utama dapat memperoleh pendapatan yang memadai untuk memenuhi kebutuhannya, pedagang memperoleh keuntungan yang layak untuk hidup sehari-hari, eksportir mendapat keuntungan yang memadai untuk menjalankan bisnisnya, pabrikan pengolah maupun penjual minuman kakao juga memperoleh keuntungan yang wajar serta konsumen mampu membayar dengan harga yang wajar. Penekanan salah satu pihak terhadap pihak lain hanya akan memberikan keuntungan sesaat dan pada akhirnya akan mematikan pihak lain dalam mata rantai bisnis kakao tersebut. Petani kakao sebagai salah satu pihak yang lemah posisi tawarnya seringkali mendapat tekanan sehingga tidak memperoleh keuntungan yang memadai dari hasil usaha taninya, akan mendorong terjadinya kerusakan lingkungan fisik karena minimumnya tindakan pelestarian dan pada akhirnya akan menyebabkan anjloknya pasokan biji kakao. Keberlanjutan ekonomi ini bisa diukur bukan hanya diukur dalam hal produk usaha tani yang langsung berupa biji kakao, namun juga dalam hal fungsi pelestarian sumberdaya alam untuk meminimalkan resiko kerusakan. Dimensi ekonomi sangat berkaitan dengan dimensi lingkungan fisik dan keduanya saling mempengaruhi.

c. Dimensi sosial

Keberlanjutan usaha produksi kakao sangat ditentukan oleh faktor sosial antara lain tingkat penerimaan para pelaku aktivitas produksi kakao terhadap suatu masukan ataupun teknologi tertentu. Sebagai contoh penggunaan pupuk alam berupa limbah peternakan tertentu (a.l. kotoran babi) secara teknis akan sangat baik dalam mendukung keberlanjutan usahatani kakao, namun bagi masyarakat tertentu tidak dapat menerima teknologi tersebut sehingga tidak dapat berjalan. Dengan demikian perlu alternatif masukan sebagai pengganti pupuk tersebut.

d. Dimensi kesehatan

Dewasa ini terdapat indikasi terus meningkatnya kesadaran manusia akan pentingnya kesehatan. Implementasi peningkatan kesadaran terhadap kesehatan tersebut antara lain berupa peningkatan kebutuhan bahan pangan dan bahan penyegar yang aman dari logam berat, residu pestisida maupun jamur dan toksin sehingga menekan pemasaran produk

kakao yang tidak memenuhi persyaratan tersebut. Dewasa ini juga telah berkembang bermacam-macam produk pertanian organik antara lain kakao organik yang memiliki kecenderungan terus meningkat. Produk kakao organik yang diproduksi dan diolah tanpa menggunakan bahan-bahan anorganik diyakini lebih menjamin kesehatan konsumen. Selain itu, berkembangnya kakao organik juga disebabkan oleh meningkatnya kesadaran akan pentingnya menjaga keberlanjutan fungsi sumberdaya alam. Sistem pertanian organik diyakini akan lebih menjamin keberlanjutan fungsi sumberdaya alam dibandingkan dengan sistem pertanian konvensional yang cenderung bersifat eksploitatif.

3. Sertifikasi

Konsepsi produksi kakao berkelanjutan telah diadopsi dalam perdagangan kakao melalui sertifikasi : *Fair Trade, UTZ, Organic Cocoa, Rainforest Alliance.*Sertifikasi diberikan setelah dilakukan inspeksi oleh suatu Lembaga Sertifikasi yang telah diakreditasi. Inspeksi dan sertifikasi dilakukan berdasarkan standar tertentu sesuai dengan permintaan negara tujuan ekspor. Sebagai contoh untuk ekspor ke negara-negara Uni Eropa pada umumnya diinspeksi dan sertifikasi menurut standar Euro GAP. Dengan adanya sertifikasi tertentu oleh lembaga kompeten, maka diharapkan mempermudah pemasaran produk dan berpeluang untuk memperoleh premium harga.

III. BUDIDAYA KAKAO YANG BAIK

1. Pemilihan Lahan

Pemilihan lahan harus disesuaikan dengan kelas kesesuaian lahan dengan tingkat sangat sesuai (S1) hingga sesuai marjinal (S3).

1.1 Persyaratan tumbuh tanaman kakao

a. Iklim

1) Tinggi tempat 0 s.d. 600 m dpl.
2) Curah hujan 1.500 s.d. 2.500 mm/th.
3) Bulan kering (curah hujan < 60 mm/bulan) 1-3 bulan.
4) Suhu udara maksimum 30-32°C, minimum 18-21°C.
5) Tidak ada angin kencang terus menerus, kecepatan angin maksimum 4 meterper detik.

b. Tanah

1) Kemiringan lereng <8%.Kemiringan antara 8-45% perlu perlakuan konservasi lahan.
2) Kedalaman tanah efektif lebih dari 100 cm.
3) Tekstur tanah berlempung *(loamy)* dengan struktur tanah lapisan atas remah.
4) Drainase bagus sampai moderat bagus.
5) Batu di permukaan tanah 0-3%.
6) Sifat kimia tanah (terutama pada lapisan 0-30 cm):
   a) Kadar bahan organik > 3,5% atau kadar C > 2%.
   b) Nisbah C/N 10-12.

c) Kapasitas Pertukaran Kation (KPK) >15 me/100 gram tanah.
d) Kejenuhan basa > 35%.
e) pH tanah 5,5–6,5.
f) Kadar unsur hara N, P, K, Ca, Mg cukup sampai tinggi.

Komponen yang mutlak harus dipenuhi yaitu sifat fisik tanah dan iklim, terutama curah hujan. Komponen lain seperti sifat kimia tanah, topografi dan kemiringan secara teknis dapat diusahakan agar tidak berdampak negatif.

2. Kesesuaian Lahan

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.

Secara kuantitatif kriteria teknis kesesuaian lahan untuk kakao tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria teknis kesesuaian lahan untuk kakao

No.	Karakter	Kelas Kesesuaian			
		S1	S2	S3	N
1.	c-Iklim				
	- Curah hujan tahunan (mm)	1.500-2.000	1.250 – 1.500	1.100 - 1.250	< 1.100
			2.500-3.000	3.000-4.000	> 4.000

	- Lama bulan kering (<60 mm/bl)	0-1	1-3	3-5	> 5
				1-2	< 1
2.	t-Elevasi (m dpl)				
	- Kakao mulia	0 - 600	600-700	700-800	> 800
	- Kakao lindak	0 - 300	300-450	450-600	> 600
3.	s-Lereng (%)	0-8	8-15	15-45	> 45
4.	r-Sifat fisik tanah				
	- Kedalaman efektif (cm)	> 150	100-150	60-100	< 60
	- Tekstur	Lempung berpasir;	Pasir berlempung;	Liat	Pasir
		Lempung berliat;	Liat berpasir;		Liat berat
		Lempung berdebu;	Liat berdebu		
		Lempung liat berdebu;			
	- Batu di permukaan (%)	-	0-3	3-15	> 15
5.	d-Genangan	-	-	1-7 hari	> 7 hari
	- Klas drainase	Baik	Agak baik	Agak buruk	Berlebihan
				Buruk	Sangat buruk
				Agak berlebihan	
6	n-Sifat kimia tanah (0-30 cm)				
	- pH	6,0-7,0	5,0-6,0	4,0-5,0	> 8,0
			7,0-7,5	7,5-8,0	< 4,0
	- C-Organik (%)	2-5	1-2	0,5-1	< 0,5
			5-10	10-15	> 15
	- KPK (me/100 g)	> 15	10-15	5-10	< 5
	- KB (%)	> 35	20-35	< 20	-
	- N (%)	> 0.21	0.1-0.2	< 0.1	-
	- P_2O_5 tersedia(ppm)	> 16	10-15	< 10	-
	- Kdd (me %)	> 0.3	0.1-0.3	< 0.1	-
7	x-Toksitas				
	-Salinitas (mm hos/cm)	< 1	1-3	3-4	> 4
	- Kejenuhan Al (%)	< 5	5-20	20-60	> 60

Sumber : Puslitkoka

3. Persiapan Lahan

Beberapa prinsip yang harus diperhatikan:

a. Petani tidak diperkenankan menebang hutan dan atau membakar hutan untuk membuka kebun baru.
b. Petani harus membuat area penyangga antara kebun dengan hutan lindung, sumber mata air dan pemukiman.

c. Petani sebaiknya menanam tanaman alami (*native species*) sebagai tanaman pembatas kebun atau tanaman pagar (*buffer zone*).

3.1 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 budidaya 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 difus.
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%.



Gambar 2. Kakao yang ditanam dikebun yang dibuka secara selektif.
Sumber : Puslitkoka.

b. Areal Kebun Kelapa

1) Sebelum lahan dibuka, harus dilakukan survei untuk mengetahui tingkat kesesuaiannya. Lahan yang hanya memenuhi kelas S1, S2 atau S3, yang diusahakan untuk budidaya kakao.
2) Pembersihan perdu, tanaman tidak produktif selain kelapa, dilakukan secara manual dan kimiawi.
3) Semua kayu ditumpuk di pinggir kebun.
4) Pekerjaan tersebut telah selesai 2 bulan sebelum tanam naungan.
5) Pembuatan jalan kebun, jembatan dan saluran drainase.
6) Populasi tanaman kelapa dalam (*tall*) yang optimum sebagai penaung kakao yaitu 60-80 pohon/ha. Jika terlalu jarang maka di tempat-tempat kosong ditanami setek (*stump*) gamal (*Gliricidia sepium*). Sebaliknya jika tingkat penaungan terlalu rapat, apabila memungkinkan dilakukan penjarangan, tetapi jika tidak mungkin maka dalam pemeliharaan selalu dilakukan pengurangan pelepah

tua. Jumlah pelepah kelapa minimum 18 buahtidak menurunkan produksi kelapa(Akuba, 1994).

7) Ajir lubang tanam, jarak tanam kakao 4m x 2,5m atau 3m x 3m; jarak tanam kakao ke kelapa minimum 3m.
8) Pembuatan lubang tanam; ukuran lubang tergantung pada tekstur tanah, makin berat tanah maka makin besar ukuran lubang tanam. Ukuran yang lazim yaitu 50cm x 50cm x 50cm. Lubang tanam dibuat 6 bulan sebelum tanam kakao. Ke dalam lubang tanam dimasukkan pupuk hijau dan pupuk kandang.
9) Tutup lubang tanam,dilakukan minimum 3 bulan sebelum tanam bibit kakao. Dalam proses ini dijaga agar batu, padas dan sisa akar tidak dimasukkan ke dalam lubang tanam.



Gambar3. Pembersihan areal kelapa sebagai persiapan tanam kakao.
Sumber: Puslitkoka

3.2 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 budidaya 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 3m x 3m atau 4m x 5m.
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 m dan jarak antarlorong 4m.

3) Ajir penaung di dalam lorong, jarak antarajir 4m.

4) Tanam setek gamal sebagai tanaman penaung kakao.

5) Ajir lubang tanam kakao di dalam lorong, jarak 2m.

6) Pembuatan lubang tanam kakao, ukuran 50cm x 50cm x 50cm. Lubang tanam dibuat 6 bulan sebelum tanam kakao.

7) Lubang tanam diisi dengan hasil tebasan gulma.

8) Tutup lubang tanam 3 bulan sebelum tanam bibit 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.

3.3 Areal Peremajaan

a. Kebun kakao yang diremajakan yaitu kebun yang memiliki kriteria berikut:

1) Tanamannya sudah tua, umur lebih dari 20 tahun.

2) Jumlah tegakan atau populasi <30% dari jumlah standar 1000 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, dll.

5) Areal memenuhi persyaratan kesesuaian lahan.

b. Pembongkaran pohon kakao dan penanaman pohon pelindung:

1) Pemotongan tanaman tua dan pembongkaran tunggul sampai seluruh akar, terutama jika tanaman terserang penyakit jamur akar.

2) Pembersihan areal dari tunggul dan sisa-sisa tanaman, tidak boleh dengan dibakar.

3) Penanaman tanaman pelindung.Bagi kebun yang sudah memiliki pelindung tetap dan populasinya cukup, tidak perlu ditanami tanaman pelindung.

4) Pohon pelindung sementara yang dianjurkan yaitu pisang dengan jarak tanam 3m x 6m. Pohon pelindung tetap yang dianjurkan yaitu gamal dengan jarak tanam 6m x 6m dan kelapa 12m x 9m.
5) Penanaman pohon pelindung dilakukan beberapa bulan sebelum penanaman bibit kakao.
6) Penanaman pohon pelindung dilakukan setelah pembersihan lahan.

c. Pengajiran dan pembuatan lubang tanam:

1) Lubang tanam dibuat setelah terlebih dahulu diberi ajir dengan jarak 3m x 3m.
2) Lubang tanam digali dengan ukuran: panjang 60cm, lebar 60cm dan dalam 60cm.
3) Lubang tanam tidak dibuat pada lubang bekas tanaman yang dibongkar.




Gambar 4. Pembongkaran tanaman kakao yang diremajakan.
Sumber: Puslitkoka.

3.4. Konservasi Lahan

a.Prinsip yang harus diperhatikan:

1) Semua ekosistem alam yang ada diidentifikasi, dilindungi dan dipulihkan melalui konservasi.
2) Harus ada *buffer zone* daerah produksi dengan pemukiman atau ekosistem alam tempat agrokimia tidak diperbolehkan.
3) Ekosistem perairan harus dilindungi dari erosi dan produk agrokimia.
4) Pertaniantidak boleh menghancurkan ekosistem alami.
5) Tidak boleh membuang atau menambah limbah industri atau limbah rumah tangga ke badan air alami.
6) Tidak boleh menumpuk padatan organik dan anorganik ke badan air alami.

b. Penerapan Teknis:

1) Erosi ditengarai merupakan penyebab utama degradasi tanahdi perkebunan kakao di Indonesia, utamanya terjadi pada areal yang kemiringannya cukup terjal.
2) Air hujan yang berlebih dapat berpengaruh buruk selama periode persiapan lahan dan tanaman muda (tanaman belum menghasilkan, TBM).

3) Setelah tanaman dewasa dan tajuk tanaman menutupi seluruh permukaan tanah, maka pengaruh merusak air hujan menjadi berkurang.
4) Pada tanah yang kemiringannya cukup terjal, dapat terjadi aliran permukaan yang menyebabkan terjadinya erosi, sehingga perlu diupayakan pengendaliannya.
5) Jika kelerengan kurang dari 8% tidak perlu dibuat teras melainkan cukup rorak. Jika kelerengan lebih dari 8% perlu dibuat teras bangku kontinu atau teras ”sabuk gunung” dan rorak.Jika kemiringan lahan lebih dari 45% sebaiknya tidak dipakai untuk budidaya tanaman kakao dan digunakan untuk tanaman kayu industri atau sebagai hutan cadangan/hutan lindung.

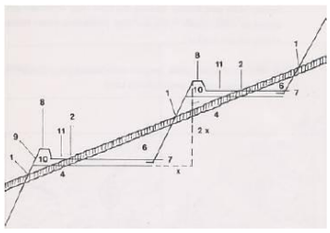
b.1. Teras

a) Ada beberapa macam teras, di antaranya yaitu teras gulud, teras bangku dan teras individu.
b) Fungsi teras bangku untuk memperpendek panjang lereng, memperlambat laju aliran permukaan, meningkatkan laju infiltrasi air ke dalam tanah, dan mempermudah pengolahan tanah.
c) Teras bangku diperuntukkan pada tanah dengan jeluk dalam.
d) Pembuatan teras bangku dimulai dengan penentuan garis kontur. Garis kontur dapat ditentukan dengan alat Teodolit dan Klinometer.
e) Teras gulud berupa guludan yang dilengkapi saluran pembuangan air dan dibuat memotong lereng. Teras gulud sesuai untuk tanah yang jeluknya dangkal dan kemiringannya <15%.
f) Teras individu yaitu perataan tanah di sekitar pokok tanaman, biasanya garis tengahnya 1,0 – 1,5 m.

Pembuatan teras bangku:

a) Dibuat garis kontur dan ditandai dengan ajir.
b) Jarak antara kaki alat bantu pembuatan kontur disamakan dengan jarak tanam.
c) Perataan tanah dimulai dari ajir terasan yang paling atas.
d) Mencangkul tanah 1 m di depan garis kontur (batas ajir) kemudian di tarik ke belakang sebagai ”bokongan” teras.
e) Tanah hasil galian selanjutnya diinjak supaya padat dan tidak mudah terbawa air hujan.





Gambar 5. Teras bangku dan bagan pembuatannya.
Sumber : Puslitkoka.

b.2. Rorak

a) Berupa lubang di dalam kebun, dibuat setelah bibit kakao ditanam di kebun, diutamakan pada lahan yang miring.

b) Rorak dibuat sejajar dengan kontur, ukuran panjang xlebar xdalam = 100cm x 30cm x 30cm.

c) Antara rorak yang satu dengan yang lain dibuat zigzag.

d) Ke dalam rorak dapat diisikan bahan organik. Bila sudah penuh, rorak ditutup tanah dan dibuat rorak yang baru.



Gambar 6. Rorak di kebun kakao.
Sumber : Puslitkoka.

3.5. Penanaman Penaung

Prinsip yang perlu diperhatikan:

1. Petani dapat menyesuaikan jumlah tanaman penaung sesuai dengan kebutuhan.
2. Petani dapat memilih jenis tanaman penaung yang memiliki nilai tambah seperti mampu meningkatkan kesuburan tanah, bernilai ekonomi, sumber bahan pestisida nabati, dan tidak menjadi kompetitor kakao.
3. Komunitas pohon di areal minimal 12 spesies asli, kanopi pohon minimum dua strata, kepadatan kanopi minimum 40%.

a. Sejumlah syarat pohon penaung yang ideal untuk tanaman kakao:

1) Memiliki perakaran yang dalam.
2) Memiliki percabangan yang mudah diatur.
3) Ukuran daun relatif kecil, tidak mudah rontok dan memberikan cahaya yang menyebar (*diffus)*.
4) Termasuk *leguminosae* dan berumur panjang.

5) Menghasilkan banyak bahan organik.

6) Tidak menjadi inang hama dan penyakit kakao.

b. Fungsi dan jenis tanaman penaung sementara

1) Melindungi kakao muda dari penyinaran yang berlebih.

2) Melindungi tanah dari erosi.

3) Meningkatkan kesuburan tanah melalui tambahan bahan organik dari hasil pangkasan dan seresahnya.

4) Menekan pertumbuhan gulma.

5) Jenis tanaman penaung sementara yang banyak dipakai yaitu *Moghania macrophylla (*dahulu:*Flemingia congesta)*dan pisang (*Mussa* sp.)

6) *Moghania* sesuai untuk tinggi tempat 700 m dpl ke bawah.

7) Naungan sementara ditanam di dalam barisan tanaman penaung tetap atau di bagian ”bibir” terasan.

8) Tanaman penaung ditanam minimal satu tahun sebelum penanaman kakao.



Gambar 7.Kakao muda dengan penaung sementara *Moghaniamacrophylla*dan penaung tetap lamtoro.

Sumber : Puslitkoka.

c. Penaung tetap

1) Penaung tetap mutlak diperlukan dalam sistem budidaya tanaman kakao lestari (berkelanjutan).

2) Usahatani kakao tanpa penaung tetap cenderung menyebabkan percepatan degradasi lahan dan mengancam keberlanjutannya.

3) Pohon penaung tetap yang banyak dipakai di Indonesia yaitu lamtoro *(Leucaena* spp.*),* gamal (*Gliricidia sepium)*, dadap *(Erythrina* sp.*),* dansengon *(Paraserianthes falcataria).*

4) Lamtoro tidak berbiji (klon L 2) diperbanyak dengan cangkokanatau okulasi, ditanam dengan jarak tanam 3m x 3m pada kakao 3m x 3m atau 4m x 5m pada kakao 4m x 2,5m.

5) Setelah kakao berproduksi, secara berangsur-angsur populasinya dikurangi menjadi 3m x 6m atau 4m x 5m pada daerah dengan tipe curah hujan C-D (menurut klasifikasi *Schmidt* dan *Ferguson*), dan 6m x 6m atau 5m x 8m untuk daerah dengan tipe curah hujan A-B (menurut klasifikasi *Schmidt*dan*Ferguson*).



Gambar 8. Tanaman kakao dengan penaung tetap lamtoro klon L2.
Sumber : Puslitkoka.

3.6. Diversifikasi Tanaman

Merupakan usaha untuk mendatangkan pendapatan bagi pekebun terlebih selama tanaman kakao belum menghasilkan. Dengan kata lain, diversifikasi tanaman merupakan upaya untuk memaksimumkan pendapatan dan meminimumkan resiko.

a. Tumpangsari dengan tanaman semusim

1) Diusahakan selama masa persiapan lahan dan selama tanaman kakao belum menghasilkan (tajuk kakao belum saling menutup), atau selama iklim mikro di dalam kebun masih memungkinkan.

2) Tanaman semusim yang pernah diteliti cukup ekonomis dan tepat untuk diusahakan selama persiapan lahanyaitujagung, kacang tanah, padi gogo, dan wijen. Spesies yang dapat diusahakan selama kakao muda(umur 1-3 tahun) antara lain nilam aceh (*Pogostemon cablin*), garut (*Maranta arundinacea*), dan iles-iles (*Amorpophallus muelleri*).

3) Limbah tanaman semusim dimanfaatkan untuk pakan ternak, pupuk hijau, dan mulsa kakao.

b. Tumpang sari dengan tanaman tahunan

1) Dipilih spesies yang memiliki kanopi tidak terlalu rimbun, daun berukuran kecil atau sempit memanjang agar dapat meneruskan cahaya *diffus* dengan baik.

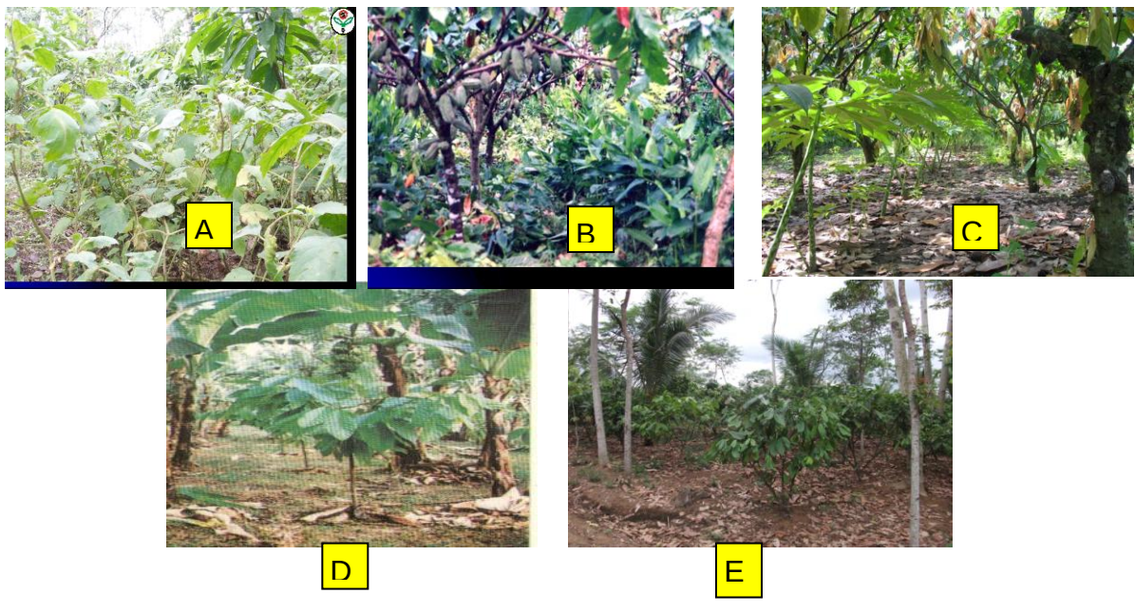
2) Bukan inang hama dan penyakit utama kakao.

3) Tidak menimbulkan pengaruh alelopati(suatu fenomena alam dimana suatu organisme memproduksi dan mengeluarkan suatu senyawa biomolekul (alelokimia) ke lingkungan dan senyawa tersebut mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan organisme lain di sekitarnya)terhadap kakao.

4) Komoditas yang banyak dipakai untuk kakao antara lain tanamanpisang, kelapa,dan banyak lagi spesies yang lazim diusahakan di pekarangan, antara lain petai, durian, nangka, sirsak, dll.

5) Kelapa ditanam dengan jarak 12 m x 15 m, pisang 6m x 6m pada kakao 3m x 3m.

6) Pemeliharaan tanaman pisang yang penting yaitu pembatasan jumlah anakan, pembersihan rumpun pisang dan pemanfaatan batang pisang untuk mulsa kakao. Setiap rumpun cukup dipelihara tiga batang.



Gambar 9. Nilam aceh (A), garut (B), iles-iles (C) sebagai alternatif tanaman sela produktif dan pisang (D) sebagai tanaman penaung sementara produktif dan kelapa serta sengon (E)sebagai alternatif tanaman penaung tetap produktif.

Sumber : Puslitkoka

3.7. Bahan Tanam Unggul

Beberapa Prinsip yang harus diperhatikan:

a. Petani dilarang menanam tanaman transgenik, termasuk tanaman sela dan penaung transgenik.

b. Varietas atau klon yang ditanam sebaiknya yang telah direkomendasikan oleh lembaga resmi terkait, yaitu Dinas Perkebunan, Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan dan Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.

Penerapan Praktis:

a. Penyiapan bahan tanam kakao yang paling sederhana yaitu menggunakan benih hibrida. Benih diperoleh dari kebun benih yang bersertifikat dari Menteri Pertanian.

b. Bahan tanam kakao yang lain yaitu berupa klon yang perbanyakannya secara vegetatif. Karakteristik beberapa klon kakao anjuran disajikan di bawah ini.

ICCRI 03SK Mentan No. 530/Kpts/SR.120/9/2006



Gambar 10. Keragaan pembuahan klon ICCRI 03.
Sumber: Puslitkoka.

Potensi dayahasil : 2.09 ton/ha (populasi 1.100 pohon/ha)

Karakteristik mutu biji

- Berat per biji kering : 1,28 gram
- Kadar kulit ari : 11,03 %
- Kadar lemak biji : 55,01 %

Ketahanan hama & penyakit

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

Kesesuaian wilayah pengembangan

Wilayah/lokasi yang memenuhi persyaratan agroklimat kakao; tipe iklim A, B, dan C menurut klasifikasi Schmidt & Ferguson; tipe tanah Alfisol, Ultisol, Inceptisol; ketinggian tempat 0-600 m dpl., disarankan untuk kelas kesesuaian lahan S1 dan S2.

ICCRI 04SK Mentan No. 529/Kpts/SR.120/9/2006



Gambar 11. Keragaan pembuahan klon ICCRI 04
Sumber: Puslitkoka

Potensi dayahasil : 2.06 ton/ha (populasi 1.100 pohon/ha)

Karakteristik mutu biji

- Berat per biji kering : 1,27 g
- Kadar kulit ari : 11,04 %
- Kadar lemak biji : 55,07 %

Ketahanan hama & penyakit

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

Kesesuaian wilayah pengembangan:

Wilayah/lokasi yang memenuhi persyaratan agroklimat kakao; tipe iklim A, B, dan C menurut klasifikasi Schmidt & Ferguson; tipe tanah Alfisol, Ultisol, Inceptisol; ketinggian tempat 0-600 m dpl., disarankan pada kelas kesesuaian lahan S1 dan S2.

Scavina 6 (Sca 6)SK Mentan No. 1984/Kpts/SR.120/4/2009



Gambar 12. Keragaan pembuahan klon Sca 6
Sumber: Puslitkoka

Potensi dayahasil : 1,54 ton/ha (populasi 1.100 pohon/ha)
Karakteristik mutu biji

- Berat per biji kering : 0,65-0,8 g
- Kadar kulit ari : 16,7-18,75 %
- Kadar lemak biji : 49,6-58,17 %

Ketahanan hama & penyakit

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

Kesesuaian wilayah pengembangan:

Disarankan untuk daerah terserang penyakit VSD dengan intensitas serangan berat pada kondisi wilayah yang memenuhi persyaratan agroklimat kakao; tipe iklim A, B & C menurut klasifikasi Schmidt & Ferguson namun untuk perbaikan kualitas biji disarankan daerah bertipe iklim A atau B; tipe tanah Alfisol, Ultisol, Inceptisol; ketinggian tempat 0-600 m dpl., disarankan pada Kelas Kesesuaian Lahan S1 & S2.

SULAWESI 1 (Sul 1)SK Mentan No. 1694/Kpts/SR.120/12/2008



Gambar 13. Keragaan pembuahan klon Sulawesi 1
Sumber: Puslitkoka

Potensi dayahasil : 1,8-2,5 ton/ha (populasi 1.100 pohon/ha)

Karakteristik mutu biji

- Berat per biji kering : 1,10 g
- Kadar kulit ari : 11,3 %
- Kadar lemak biji : 48-50 %

Ketahanan hama & penyakit

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

Kesesuaian wilayah pengembangan

Wilayah/lokasi yang memenuhi persyaratan agroklimat kakao; endemis penyakit pembuluh kayu (VSD), tipe iklim B, C, D menurut klasifikasi Schmidt & Ferguson; tipe tanah Alfisol, Ultisol, Inceptisol; ketinggian tempat 0-900 m dpl., disarankan pada kelas kesesuaian lahan S1 dan S2.

SULAWESI 2 (Sul 2) SK Mentan No.1695/Kpts/SR.120/12/2008



Gambar 14. Keragaan pembuahan klon Sulawesi 2
Sumber: Puslitkoka

Potensi dayahasil : 1,8-2,75 ton/ha (populasi 1.100 pohon/ha)

Karakteristik mutu biji

- Berat per biji kering : 1,0 g
- Kadar kulit ari : 11,64 %
- Kadar lemak biji : 45-47 %

Ketahanan hama &penyakit

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

Kesesuaian wilayah pengembangan:

Wilayah/lokasi yang memenuhi persyaratan agroklimat kakao; endemis penyakit pembuluh kayu (VSD), tipe iklim B, C, D menurut klasifikasi Schmidt & Ferguson; tipe tanah Alfisol, Ultisol, Inceptisol; ketinggian tempat 0-900 m dpl., disarankan pada kelas kesesuaian lahan S1 dan S2.

3.8. Pembibitan

a. Pembibitan secara generatif (benih)

1) Benih diperoleh dari kebun benih yang sudah bersertifikat dari Menteri Pertanian.

2) Benih yang sudah diterima harus segera dikecambahkan karena benih kakao tidak memiliki masa dorman.

3) Kebutuhan benih kakao untuk areal pertanaman luas 1 hasebagai berikut:

- Asumsi: Daya kecambah benih 90 %, kecambah yang dapat ditanam di pembibitan 95 %, benih kakao yang dapat ditanam di kebun 80 %
- Jadi kebutuhan benih kakao= $\frac{100}{90} \times \frac{100}{95} \times \frac{100}{85}$ = 1,46 b

  b = Jumlah benih yang dibutuhkan.

Tanah Datar

- Kebutuhan benihnya 1300 (b), sehingga benih kakao yang diperlukan = 1,46 x1300 = 1898 dibulatkan 1900 butir.

Tanah Miring

- Kebutuhan benihnya 1200 (b), sehingga benih kakao yangdiperlukan =1,46 x 1200 = 1752 dibulatkan 1800 butir.

a.1 Pesemaian

a) Pesemaian yaitu tempat untuk mengecambahkan benih kakao. Persyaratan tempat: datar, aman, mudah diawasi, dekat sumber air, dekat tempat pembibitan, drainase baik.

b) Persiapan bedengan: Bedengan dibuat pada tanah gembur, dicangkul sedalam ± 20cm lebar 1 m, di atasnya diberi lapisan pasir halus setebal ± 15cm. Bedengan diberi atap terbuat dari daun tebu/kelapa, atap menghadap kearah timur.

c) Pelaksanaan penyemaian: Sebelum benih kakao disemaikan, media disiram air sampai jenuh dan media diratakan, benih kakao ditanam dengan jarak 2,5cm x 5cm.

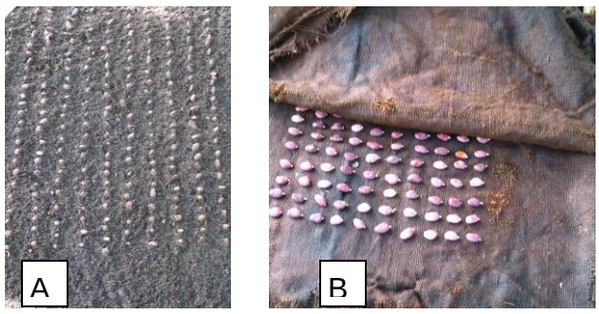
d) Pesemaian kakao dapat dilakukan dengan karung goni, pada prinsipnya sama dengan pesemaian di pasir.

e) Kebutuhan areal pesemaian untuk areal penanaman 1 ha (asumsi luas areal pesemaian atau pembibitan yang efektif yaitu 60 % dari luas tanah yang harus disiapkan):

- Pesemaian dengan bedengan
  - Jarak tanam benih di bedengan = 2,5 x 4 cm = 1000 butir /m^2.
  - Kebutuhan benih kakao untuk 1 hektar pertanaman (3 x3 m) = 1900 butir (tanah datar)
  - Kebutuhan luas tanah untuk pesemaian efektif = $\frac{1900}{1000}$ x 1 m^2 = 1,9 m^2
  - Luas tanah yang harus disediakan = $\frac{100}{60}$ x 1,9 m^2

  = 3,17 m^2.
- Pesemaian dengan karung goni
  - Jarak tanam benih 2 x 3 cm = 1667 butir benih/m^2
  - Kebutuhan benih kakao untuk 1 hektar pertanaman (3 x 3 m) = 1900 butir (tanah datar)
  - Kebutuhan luas tanah untuk pesemaian efektif = $\frac{1900}{1667}$ x 1 m^2= 1,14 m^2
  - Luas tanah yang harus disediakan = $\frac{100}{60}$ x1,14m^2

  = 1,9 m^2
  - Ukuran karung goni 75 x 110 cm, dan efektif dipakai 72 x100 cm = 7200 cm^2 berisi 1200 butir benih.
  - Karung pesemaian 1 Ha pertanaman kakao= $\frac{1900}{1200}$ x 1 karung = 1,6 karung.



Gambar 15. Bedengan pesemaian dalam bak pasir (A) dan pada karung goni (B).
Sumber: Puslitkoka.

a.2. Pelaksanaan pesemaian benih

a) Sebelum benih disemai, bedengan maupun karung goni disiram air sampai jenuh. Karung goni dicelupkan ke dalam larutan fungisida.

b) Penyemaian benih dalam bak pasir dilakukan dengan membenamkan benih sedalam 2/3 bagian; permukaan benih

tempat tumbuhnya radikula menghadap ke bawah. Jarak tanam benih 4 cm x 2,5 cm atau sekitar 1.000 benih per m^2.

c) Apabila digunakan karung goni, benih dihamparkan di atas karung, jarak antarbenih 2 cm x 3 cm, sehingga untuk satu karung goni ukuran 100 x 72 cm memuat 1.200 benih. Benih ditutup dengan karung goni tipis yang telah dicelupkan dalam fungisida.

d) Setelah benih tertata di atas bedengan, bak pasir ditaburi potongan jerami atau alang-alang kering agar terlindung dari sengatan matahari maupun curahan air siraman.

a.3. Pemeliharaan di pesemaian

a) Setiap hari (kecuali ada hujan) bedengan disiram air dengan menggunakan gembor dan dijaga jangan sampai ada genangan air. Sebaiknya dipakai air penyiram yang bersih, tidak tercemar pestisida.

b) Setelah berlangsung 4-5 hari, benih yang sudah berkecambah dipindah ke media kantung plastik (polibeg) atau bedengan pembibitan.

c) Kriteria benih yang dapat dipindah yaitu panjang radikula 1-2 cm dan umur kurang dari 12 hari.

a.4. Pembuatan bedengan pembibitan

a) Pembibitan yaitu tempat untuk memelihara bibit kakao. Lokasi dipilih yang datar, drainase baik, aman, mudah diawasi, dekat sumber air, dekat tempat penanaman.

b) Bedengan pembibitan dibuat di bawah naungan alami dari tanaman lamtoro, kelapa, dll. dan naungan buatan (atap) dari daun kelapa, daun tebu atau paranet. Tinggi atap 1,5 – 2,0 m dan atap masih meneruskan penyinaran 20 – 50%.

c) Media tumbuh berupa campuran tanah atas, pasir, pupuk kandang dengan perbandingan 3 : 2 : 1.Disarankan tidak menggunakan tanah yang berasal dari kebun kakao yang tidak terawat dan tanamannya sakit.

d) Untuk tanah atas yang gembur, komposisi media cukup tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 3 : 1.

e) Dapat dipakai juga tanah hutan lapisan atas (0-20 cm) tanpa campuran pasir dan pupuk kandang.

a.5. Penanaman dalam polibeg

a) Wadah : polibegukuran 30cm x 20cm (untuk bibit yang ditanam umur 4-6 bulan) dan 25cm x 40 cm (untuk yang ditanam > 6 bulan), warna hitam atau putih, tebal 0,08 mm, diberi lubang 15 buah.

b) Polibeg diisi media dan disiram hingga basah, kemudian diatur/ditata di bedengan dengan model rel, jarak antarrel sekitar 30 cm.

c) Kecambah yang panjang radikulanya sekitar 2 cm, ditanam di bagian tengah polibegdan media di sekitar kecambah dipadatkan dengan jari agar tidak menggantung (tanah berongga). Diusahakan agar akar tidak terlipat atau bengkok.



Gambar 16. Atap bedengan pembibitan dengan daun tebu (kiri atas) dan paranet (kanan atas). Pengaturan polibeg (bawah)

Sumber : Puslitkoka

a.6. Pemeliharaan bibit

a) Intensitas cahaya di pembibitan awalnya sekitar 25%. Secara bertahap intensitas cahaya dinaikkan dengan membuka naungan sedikit demi sedikit.

b) Penyiraman, disesuaikan dengan kondisi kelembaban lingkungan.

c) Pemupukan dilakukan setiap 2 minggu mulai umur 1 bulan dengan urea 2 g per polibeg. Pupuk dibenamkan atau dilarutkan dalam airdengan konsentrasi 0,2% dan disiramkan sebanyak 50-100 ml/bibit per 2 minggu. Pupuk mikro juga dapat digunakan apabila terlihat gejala defisiensi pada daun. Jenis pupuk yang sering digunakan yaitu $ZnSO_4$, $CuSO_4$, dan $FeSO_4$.

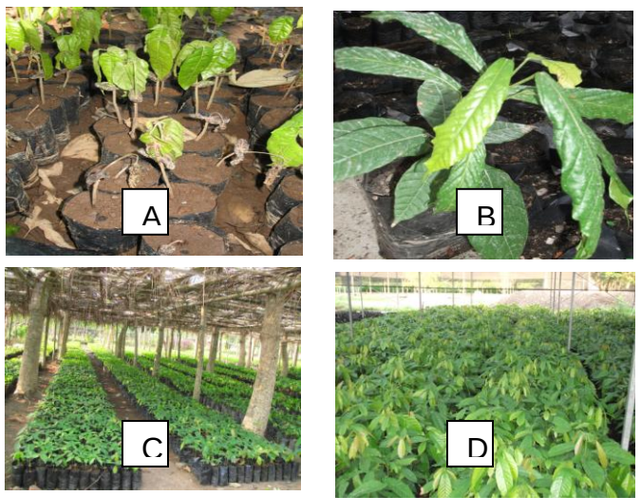
d) Pengendalian hama penyakit dan gulma, dilakukan secara manual atau kimiawi. Hama yang sering menyerang bibit kakao yaitu penghisap daun, ulat kilan, belalang dan siput darat. Penyakit yang sering dijumpai yaitu hawar daun dan penyakit pembuluh kayu (VSD).

e) Pengendalian penyakit juga dilakukan dengan sanitasi yakni bibit yang sakit diambil guna mencegah penularan, atau daun yang sakit dipetik dan dibenam dalam tanah.

f) Penjarangan polibeg, dilakukan apabila penataan polibeg terlalu rapat. Tujuannya yaitu agar pertumbuhan bibit seragam dan kekar.

g) Penjarangan atap, dilakukan bertahap seiring dengan umur bibit. Tujuannya yaitu aklimatisasi bibit dengan kondisi di kebun. Dua minggu sebelum dipindah ke kebun, naungan buatan telah dibongkar seluruhnya.

h) Bibit siap ditanam ke kebun setelah memenuhi kriteria berikut: tinggi 40-60 cm, jumlah daun minimum 12 helai, diameter batang 0,7 – 1,0 cm.



Gambar 17. Bibit terserang *P. palmivora* (A), gejala defisiensi Zn (B).Bibit umur 1,5 bulan (C) dan 4 bulan (D).
Sumber : Puslitkoka

b. Pembibitan secara vegetatif

b.1. Konvensional

b.1.1 Sambung pucuk (*grafting*)

a) Sambung pucuk dilakukan terhadap bibit batang bawah umur 4-5 bulan.

b) Entres diambil dari sumber entres yang sudah dimurnikan dan “dilegalkan”

c) Entres diambil dari klon unggul, misalnya Sul 1, Sul 2, ICCRI 3, ICCRI 4. Entres berupa cabang plagiotrop yang sehat berwarna hijau kecoklatan, diameter sekitar 1 cm.

d) Batang bawah dipotong datar menyisakan 4-6 helai daun. Bagian tengah potongan tersebut disayat vertikal panjang 3-5 cm.

e) Entres dipotong-potong, setiap sambungan digunakan 3 mata tunas. Bagian pangkal entres disayat miring pada kedua sisinya sehingga runcing seperti baji.

f) Pangkal entres disisipkan pada belahan batang bawah, salah satu sisi entres menyatu dengan sisi batang bawah.

Pertautan diikat erat dengan tali dan entres ditutup kantong plastik.

g) Sambungan yang sudah hidup (panjang tunas 1-2 cm), sungkup plastik dilepas tetapi tali pengikat pertautan tetap dipertahankan.

h) Sambungan yang gagal (mati) segera diulang. Penyulaman sambungan ini dapat dilakukan beberapa kali selama batang bawah masih membawa daun minimum dua helai.

i) Penjarangan atap; dilakukan dalam kurun waktu 1-2 bulan sebelum bibit dipindah ke kebun. Tujuannya untuk melatih bibit terhadap kondisi lingkungan di kebun.

j) Macam kegiatan pemeliharaan yang lain, seperti pemupukan, pengendalian hama dan penyakit serta penjarangan atap, sama dengan bibit asal benih.

k) Bibit sambungan siap dipindah ke kebun setelah memenuhi kriteria berikut: Panjang tunas 15-20 cm; jumlah daun minimum 12 helai; diameter tunas sekitar 1 cm. Kondisi demikian lazimnya dicapai 4-6 bulan sejak penyambungan.

l) Areal penanaman sudah siap, khususnya tanaman penaung sudah berfungsi baik, lubang tanam sudah disiapkan sejak awal.

m) Penanaman dilakukan pada awal musim hujan.

n) Media dalam polibeg diusahakan tidak pecah.



Gambar 18. Urutan proses sambung pucuk bibit kakao.
Sumber: Puslitkoka.




Gambar 19. Bibit sambungan siap tanam dan urutan proses penanaman.
Sumber: Puslitkoka

b.1.2. Okulasi (*Budding*)

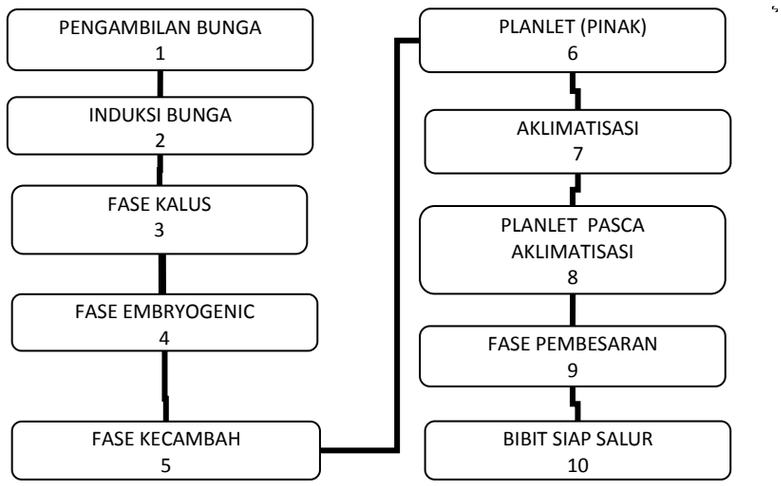
Dilakukan pada bibit umur 3-4 bulan.

a) Entres diambil dari klon unggul, misal Sul 1, Sul 2, ICCRI 3, ICCRI 4. Entres berupa cabang plagiotrop yang sehat warna hijau kecoklatan, diameter sekitar 1 cm.
b) Letak tempelan mata tunas sedapat mungkin di bagian hipokotil.
c) “Jendela” okulasi dibuat dengan cara menoreh kulit vertikal sejajar sepanjang 3 cm, jarak antartorehan 0,8 cm. Di ujung bawah torehan dipotong horizontal sehingga terbentuk “lidah” kulit.
d) Mata tunas diambil dari entres yang sudah disiapkan, ukuran potongan mata tunas sama dengan ukuran “jendela”. Diupayakan agar mata tunas tidak tertinggal pada kayu entres.
e) Mata tunas disisipkan ke dalam “jendela” dari bawah, selanjutnya “lidah” kulit ditutupkan dan diikat erat dengan tali. Pengikatan dari bawah ke atas dengan bentukseperti susunan genteng.
f) Pengamatan dilakukan pada umur 3-4 minggu dengan cara membuka tali dan memotong “lidah” kulit. Okulasi yang jadi ditandai dengan mata tunas masih tetap hijau dan okulasi yang gagal ditandai mata tunas susah mati berwarna hitam.
g) Pada okulasi yang jadi, batang bawah dilengkungkan guna memacu pertumbuhan tunas baru.
h) Batang bawah dipotong setelah tunas baru memiliki minimum 6 helai daun dewasa.
i) Bentuk pemeliharaan yang lain seperti penyiraman, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, sama dengan bibit perbanyakan generatif.
j) Bibit siap dipindah ke kebun setelah berumur 8-9 bulan dengan ciri diameter batang >0,7cm, panjang tunas >50cm dan jumlah daun >12 helai.

b.2. Somatic Embriogenesis

a) Bibit SE (somatic embryogenesis) yakni bibit kakao yang diperoleh dengan teknik kultur jaringan dengan eksplan bunga dan teknologi Nestle Perancis.

b) Bibit kakao SE diperoleh dengan urutan proses berikut:



Gambar 20. Bagan proses pembuatan bibit kakao somatic embriogenesis
Sumber : Puslitkoka

c) Tahap 1 s.d.6 dilaksanakan di laboratorium dan sampai tahap 8 dilaksanakan di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, sementara tahap 9 dan 10 dilaksanakan oleh para penangkar di daerah.

d) Empat kegiatan pokok dalam pembesaran bibit pasca aklimatisasi yaitu (1)Persiapan penanaman, (2) Pelaksanaan penanaman, (3) *Hardening*, (4) Pemeliharaan bibit.

e) Persiapan penanaman meliputi kegiatan pemilihan lokasi, pembuatan penaung, persiapan media, pengisian polibeg dan penataan polibeg, dan persiapan penyungkupan.

f) Lokasi pembesaran diusahakan dekat sumber air dan mudah diawasi, diusahakan tempat yang datar, terlindung dari angin yang kencang dan sinar matahari langsung, terlindung dari hewan pengganggu.

g) Penaung atau atap bedengan terbuat dari bahan-bahan yang membuat iklim mikro sejuk, dapat meneruskan cahaya 10 – 15 %, tinggi atap minimal 1,5 m, bentuk atap datar. Daun kelapa atau paranet, sering digunakan sebagai atap.

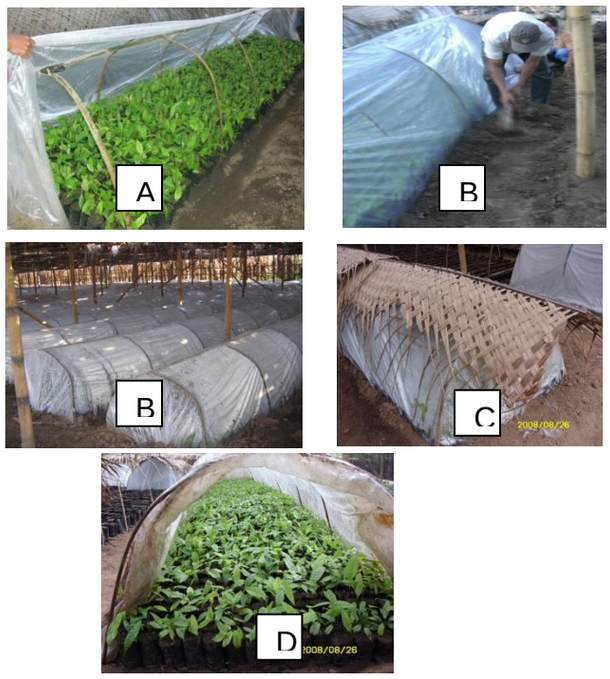
h) Media pembibitan harus subur, cukup halus dan difumigasi.

i) Ukuran polibeg min 12 cm x 20 cm, tebal 0,5 mm (tebal). Polibeg diisi mendekati penuh dan ditata bentuk rel atau ganda.

j) Beberapa titik kritis dalam pembesaran planlet SE yaitu:

- Planlet pascaaklimatisasi berupa bibit cabutan yang masih kecil, sehingga perlu penanganan ekstra hati-hati.

- Persiapan sarana dan prasarana pembibitan harus dilakukan jauh hari sebelum planlet pascaaklimatisasi diterima.
- Diusahakan kegiatan tanam planletpascaaklimatisasi selesai secepatnya.
- Proses penanaman planlet: kemasan bibit di lokasi penanaman ditempatkan di tempat yang teduh, sebelum membuka kemasan pastikan semua sarana penanaman telah terpenuhi, kemasan bibit dibuka satu demi satu sesuai dengan kemampuan/kecepatan penanaman.
- Proses penanaman: dilakukan penyiraman terhadap media di dalam polibeg, dibuat lubang tanam dengan tugal atau jari, akar bibit yang terlalu panjang dipotong, bibit ditanam satu persatu, dilakukan penyiraman dan penyemprotan fungisida, segera dilakukan penyungkupan dan ”penyegelan”, diberi atap sementara biasanya dari daun nyiur.
- Penyungkupan mutlak harus dilakukan karena tahap ini merupakan tahap paling kritis dalam proses *recovery* bibit. Urutan proses penyungkupan yaitu siapkan kerangka sungkup, pemasangan kerangka, pemasangan sungkup, pelaksanaan penyungkupan, dan ”penyegelan” sungkup.
- Pemeliharaan, meliputi kegiatan penyiraman, pengendalian hama dan penyakit, serta gulma, *hardening*, pemupukan dan seleksi.
- Penyiraman dan pengendalian hama/penyakit, dimulai hari ketiga setelah penananam, digunakan air yang bersih secukupnya. Hama dan penyakit dikendalikan secara preventif menggunakan pestisida. Lingkungan bedengan juga dilakukan sanitasi.
- *Hardening* merupakan bagian dari proses aklimatisasi, dilakukan dengan membuka sungkup secara bertahap, dimulai hari ke 21 setelah tanam, dengan tahapan sebagai berikut:
  - Hari ke 22 dibuka selama 1 jam, bagian ujung sungkup
  - Hari ke 23 dibuka selama 2 jam, bagian ujung sungkup
  - Hari ke 24 dibuka selama 3 jam, bagian ujung sungkup
  - Hari ke 25 dibuka selama 1 jam, setengah lebar sungkup
  - Hari ke 26 dibuka selama 2 jam, setengah lebar sungkup
  - Hari ke 27 dibuka selama 3 jam, setengah lebar sungkup
  - Hari ke 28 dibuka sungkup dibuka keseluruhan dan dianjurkan dilakukan mulai sore hari sampai jam 7 pagi kemudian ditutup lagi.
- Bibit SE siap ditanam setelah memenuhi kriteria berikut: bibit dalam kondisi sehat, umur ± 4 bulan, jumlah daun ± 8 helai daun, tinggi bibit minimal 20 cm, bibit tidak dalam kondisi bertunas (*flush*).



Gambar 21. Penyungkupan (A), penyegelan (B), atap tambahan (C), dan aklimatisasi dengan membuka ujung sungkup (D)

Sumber: Puslitkoka

3.9. Penanaman

a. Bibit kakao ditanam apabila pohon penaung telah berfungsi baik, dengan kriteria intensitas cahaya yang diteruskan penaung 30-50% terhadap penyinaran langsung.

b. Penanaman dilaksanakan pada awal musim hujan.

c. Untuk penanaman massal, jumlah tenaga kerja yang harus disiapkan mendasarkan pada luas areal, prestasi dan waktu yang tersedia. Contoh, luas areal 100 ha = 110.000 bibit, prestasi 50 bibit per orang, waktu yang tersedia 25 hari; maka tenaga yang diperlukan = 110.000/(50x25) = 88 orang.

d. Alat yang harus disiapkan yaitu cangkul, pisau besar, keranjang (alat angkut).

e. Pada waktu mengangkut, mengecer dan menanam, media di dalam polibeg dihindarkan jangan sampai pecah. Untuk itu sebelum bibit diangkut, media disiram sampai jenuh dan media dipadatkan dengan tangan. Bibit yang ditanam dipilih yang sedang tidak bertunas.

f. Di tempat penanaman, dibuat lubang seukuran polibeg, pangkal polibeg dipotong selebar 1-2 cm, polibeg dimasukkan ke dalam lubang yang digali, diisikan tanah, salah satu sisi polibeg disayat dari bawah ke atas, tanah dipadatkan dengan tangan kemudian polibeg ditarik ke atas.

g. Bibit yang telah diangkut dan diecer, diusahakan selesai ditanam pada hari yang sama.

h. Dalam perkembangannya, bibit yang mati atau tumbuh kerdil segera disulam.



Gambar 22. Urutan proses penanaman bibit kakao.
Sumber: Puslitkoka

3.10. Pemeliharaan Tanaman

3.10.1 Pengelolaan Tanah dan Air

3.10.1.1 Pemupukan

Prinsip yang perlu diperhatikan:

a. Petani harus mengutamakan penggunaan teknik alami untuk mempertahankan dan mengoptimumkan kesuburan tanah.

b. Di samping pupuk anorganik, petani disarankan menggunakan pupuk organik atau kompos.

c. Peningkatan efisiensi, mengurangi ketergantungan pada sumber non terbarukan.

d. Pupuk disimpan di tempat yang aman, tidak membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan sekitarnya.

1) Manfaat pemupukan

a) Memperbaiki kondisi dan daya tahan tanaman terhadap perubahan lingkungan yang ekstrim, seperti kekeringan dan pembuahan terlalu lebat.

b) Meningkatkan produksi dan mutu hasil.

c) Mempertahankan stabilitas produksi yang tinggi.

2) Kebutuhan pupuk

a) Kebutuhan pupuk dapat berbeda-beda antar lokasi, stadia pertumbuhan tanaman atau umur dan varietas.

b) Secara umum, pupuk yang dibutuhkan tanaman kakao ada 2 jenis, yaitu pupuk organik dan pupuk an-organik.

c) Pelaksanaan pemupukan anorganik khususnya harus tepat waktu, tepat jenis, tepat dosis dan tepat cara pemberian. Agar dapat tepat jenis dan dosis maka harus mendasarkan pada hasil analisis sampel tanah.

d) Diutamakan pemberian pupuk organik berupa kompos, pupuk kandang atau limbah kebun lainnya yang telah dikomposkan.

e) Dosis aplikasi pupuk organik yaitu10-20 kg/pohon/tahun. (tergantung pada tekstur tanah, jika tanah berpasir dosis pupuk organik ditambah)

f) Pupuk organik umumnya memberikan pengaruh yang sangat nyata pada tanah yang kadar bahan organiknya rendah ($\leq$ 3,5%). Pupuk organik tidak mutlak diperlukan pada tanah yang kadar bahan organiknya $\geq$ 3,5%.

g) Dosis umum pupuk an-organik tentatif untuk tanaman kakao yang penaungnya baik, hujannya cukup, sifat fisika dan kimia tanahnya baik, disajikan pada Tabel 2.

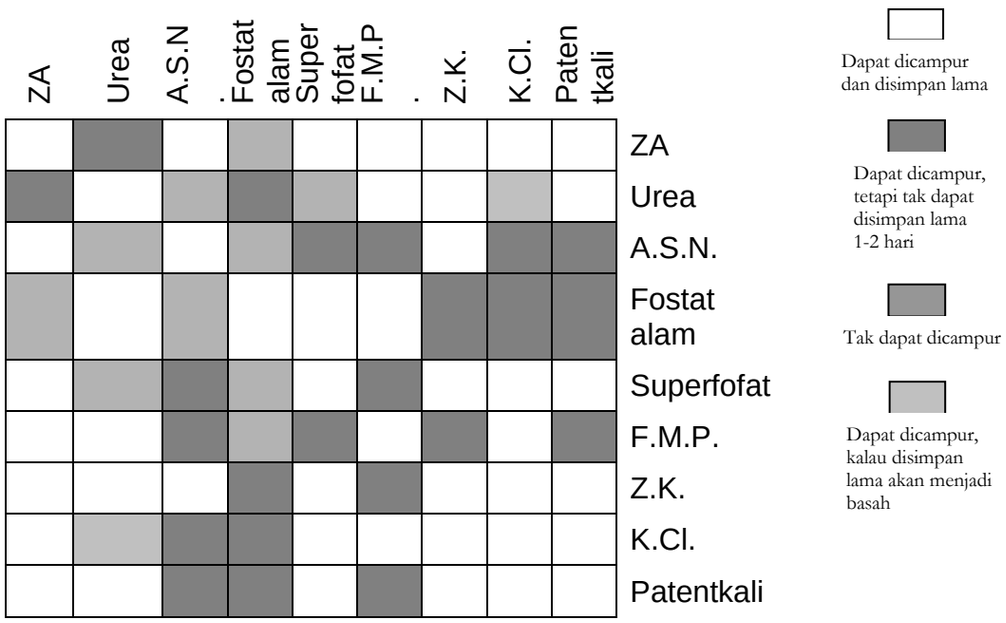
h) Pupuk diberikan setahun dua kali, yaitu pada awal dan pada akhir musim hujan. Pada daerah basah (curah hujan tinggi), pemupukan sebaiknya dilakukan lebih dari dua kali untuk memperkecil risiko hilangnya pupuk karena pelindian (tercuci air).

i) Jika digunakan pupuk tablet yang lambat tersedia (PMLT), pemupukan dapat dilakukan sekali setahun.

j) Cara pemberian pupuk yaitu sebagai berikut : pupuk diletakkan di dalam alur melingkar 75 cm dari batang pokok, dengan kedalaman 2-5 cm.

k) Beberapa jenis pupuk dapat dicampur, sedangkan beberapa jenis pupuk lainnya tidak dapat dicampur.

l) Jenis pupuk anorganik yang lazim digunakan yaitu urea (46% N), SP 36 (36% P_2O_5), KCl (60% K_2O), Kieserite (27% MgO), Dolomit (19% MgO).



Tabel 2. Dosis tentatif pemupukan kakao

Gambar 23. Bagan pencampuran pupuk.
Sumber : Puslitkoka.

Umur tanaman (tahun)	Awal musim hujan(g/th)			
	Urea	SP 36	KCl	Kieserit
1	25	25	20	20
2	45	45	30	40
3	90	90	70	60
4	180	180	135	75
>4	220	180	170	120

Sumber : Puslitkoka.

- Untuk tanah yang kekurangan unsur belerang (S), urea dapat diganti ZA dengan dosis 2,2 kali dosis urea atau KCl diganti dengan ZK dengan dosis 1,2 kali dosis KCl.
- Pada tanah masam dan kadar Ca rendah, pupuk Kieserite dapat diganti dengan Dolomit dengan dosis 1,5 kali dosis Kieserit.

3) Pembuatan pupuk kompos dari limbah kebun kakao

a) Limbah kebun kakao atau limbah organik lainnya (daun, dll) dapat dibuat menjadi pupuk organik yang sangat baik untuk memelihara dan meningkatkan kualitas kesuburan tanah dan produksi tanaman kakao.

b) Kulit kakao dan limbah organik lainnya dicacah (dapat menggunakan mesin pencacah) sehingga ukurannya menjadi kecil-kecil.

c) Cacahan bahan organik selanjutnya dicampur merata dengan pupuk kandang, fosfat alam dan urea dengan perbandingan 1 m^3 kulit kakao + 10 kg pupuk kandang + 5 kg fosfat alam + 1 kg urea.

d) Campuran dikomposkan dalam bak pengomposan dengan tinggi bahan kompos $\pm$ 1 m, ditutup plastik atau terpal.

e) Lama pengomposan minimal 2 (dua) minggu.

3.10.1.2 Konservasi Tanah dan Air

Beberapa prinsip yang harus diperhatikan:

a. Kebun produksi berada di areal dengan iklim, tanah dan topografi yang memang sesuai.

b. Pertanian harus melaksanakan pencegahan erosi, misalnya dengan terasering, pembuatan rorak, penanaman tanaman penaung beberapa strata, penanaman penutup tanah, dan penggunaan mulsa.

c. Program pemupukan harus berdasarkan pada karakteristik tanah.

d. Pertanian harus menggunakan tanaman penutup tanah utamanya selama kakao masih muda guna meningkatkan kesuburan tanah dan mengurangi erosi.

e. Pertanian harus menerapkan program mengurangi emisi gas rumah kaca

3.10.2 Pemangkasan

3.10.2.1 Tanaman asal benih konvensional dan benih SE

a. Pangkasan kakao bertujuan untuk mempermudah manajemen hama, penyakit, panen buah dan agar diperoleh produksi yang tinggi.

b. Pangkas bentuk dilakukan pada tanaman belum menghasilkan (TBM), tujuannya untuk membentuk kerangka percabangan yang kuat dan seimbang.

c. Cabang primer yang tumbuh dari jorget dipelihara tiga, dipilih yang tumbuh kuat dan seimbang. Ujung cabang primer pada batas 75-100 cm dari jorget, dipotong. Cabang-cabang sekunder diatur zig-zag diatur yang tumbuhnya seimbang ke segala arah. Awal tumbuhnya cabang sekunder sekitar 30 cm dari jorget.

d. Pangkas pemeliharaan dan produksi dilakukan pada tanaman menghasilkan (TM), tujuannya untuk mempertahankan kerangka percabangan yang sudah terbentuk dan untuk mendapatkan produksi yang optimum.

e. Cabang/tunas yang dipangkas pada pangkas pemeliharaan ini yaitu tunas air (wiwilan), cabang yang meninggi > 3m, cabang sakit, cabang balik, cabang *overlapping* atau yang menaungi, intinya semua cabang tidak produktif yang menyebabkan kanopi rimbun. Tunas air dibuang 2-4 minggu sekali dan pangkas pemeliharaan 4-6 kali per tahun.

f. Pangkasan pemendekan kanopi, tujuannya untuk memelihara ketinggian tanaman 3-4 m, dilakukan setahun sekali pada awal musim hujan.

g. Alat pangkas berupa gunting, sabit bergalah, dan gergaji, semuanya harus tajam. Luka pangkasan cabang dengan garis tengah lebih dari 5 cm, ditutup dengan ter atau obat penutup luka.

h. Pangkasan tidak dibenarkan pada saat tanaman sedang berbunga atau sebagian besar buahnya masih muda (panjang < 10cm).

i. Jorget dan cabang-cabang primer tidak boleh terbuka karena bantalan bunga dapat kering oleh penyinaran matahari yang terik.

j. Kriteria pangkasan yang benar yaitu pada siang hari ada spot-spot cahaya di lantai kebun, suasana di dalam kebun tidak terlalu gelap atau terlalu terang, bunga dan buah tumbuh pada semua tanaman dan mulai dari permukaan tanah.



Gambar 24. Pangkas bentuk
Sumber: Puslitkoka



Gambar 25. Pangkas pemeliharaan
Sumber: Puslitkoka

3.10.2.2 Tanaman Plagiotrop

Tanaman asal sambung pucuk dan okulasi

a. Tanaman asal tunas plagiotrop tidak membentuk jorget, percabangannya menyamping dan mulai tumbuh dari permukaan tanah.
b. Pangkas bentuk dilakukan setelah tanaman rimbun, biasanya setelah berumur 1 tahun.
c. Pangkas bentuk dilakukan dengan memilih semua cabang besar yang kuat, arah pertumbuhannya membentuk huruf V.
d. Pangkasan selanjutnya dengan mengatur cabang-cabang sekunder, diusahakan arah pertumbuhannya merata, seimbang dan tidak saling menutup.
e. Pangkasan pemeliharaan selanjutnya sama dengan tanaman asal perbanyakan generatif dan SE.



Gambar 26. Pangkasan tanaman asal cabang plagiotrop.
Sumber: Puslitkoka

3.10.3 Pengelolaan Penaung

a. Penaung sementara

1) Pada awal musim hujan, penaung sementara *Moghania macrophylla* dirempes agar tidak terlalu rimbun.

2) Hasil rempesan ditempatkan di sekeliling batang atau dimasukkan ke dalam rorak.

3) *Moghania* dapat dipelihara sebagai tanaman penguat teras atau sumber pupuk hijau, dan akan mati setelah ternaung berat oleh kanopi kakao.

4) Apabila digunakan tanaman pisang sebagai penaung, jumlah anakan perlu diatur, setiap rumpun cukup dipelihara tiga batang. Setelah satu batang berbuah dan dipanen, anakan yang baru dipelihara.

5) Rumpun pisang juga harus selalu dibersihkan untuk menghindarkan sebagai sarang hama kakao.

6) Untuk memperoleh hasil pisang yang optimum, tanaman pisang juga perlu dipupuk. Jenis dan dosis tentatif misalnya Urea, SP-36 dan KCl berturut-turut : 300, 385 dan 400 g/ph/th.

7) Penyakit pisang yang lazim yaitu layu Fusarium, tanaman yang terserang menunjukkan daun-daun muda layu, menguning dan akhirnya kering dan tanaman mati. Tanaman yang sakit harus dibongkar sampai ke akarnya.

8) Batang pisang yang dipanen dipotong-potong dan dibelah, digunakan untuk mulsa kakao.



Gambar 27. Penaung sementara *Moghania* sp. disiwing pada awal musim hujan sebagi mulsa kakao (A) dan kakao dengan penaung sementara pisang (B)

Sumber: Puslitkoka

b. Penaung tetap

1) Percabangan paling bawah penaung tetap, termasuk penaung produktif, diusahakan 1-2 m di atas pohon kakao untuk memperlancar peredaran udara dan masuknya cahaya. Agar percabangan segera mencapai tinggi yang dikehendaki, cabang-cabang di bagian bawah harus sering dibuang.

2) Dilakukan penjarangan penaung secara sistematis apabila pohon kakao telah saling menutup dan tumbuh baik. Populasi akhir jika digunakan lamtoro atau gamal dipertahankan sebanyak 500-600 ph/ha pada kebun dengan tipe curah hujan C-D (menurut klasifikasi *Schmidt & Ferguson*) dan 250-300 ph/ha pada kebun dengan tipe hujan A-B.

3) Untuk penaung jenis lamtoro dan gamal, pada awal musim hujan sebanyak 50% dari jumlah lamtoro dipotong (tokok) pada tinggi 3 m bergantian setiap tahun secara larikan atau selang-seling.

4) Selama musim hujan, cabang-cabang dan ranting lamtoro dan gamal yang terlalu lebat dirempes untuk merangsang pembentukan pembungaan kakao.



Gambar 28. Pengelolaan penaung tetap lamtoro
Sumber : Puslitkoka

3.10.4 Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT)

3.10.4.1 Pengendalian OPT dilakukan melalui pendekatan Pengendalian Hama Terpadu (PHT).

Tindakan pengendalian OPT dapat bersifat preventif dan atau korektif. Pengendalian secara preventif dengan melakukan budidaya tanaman sehat yang bertujuan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan OPT dan dampak perubahan iklim. Kondisi tanaman kakao dan lingkungan dibuat sedemikian rupa sehingga tidak menguntungkan bagi perkembangan OPT tetapi memberikan daya dukung optimum bagi perkembangan kakao dan musuh alami OPT.

Tindakan pengendalian secara korektif dilaksanakan berdasarkan hasil pengamatan OPT. Pengamatan OPT diarahkan untuk mengetahui dengan cepat, dan akurat tentang jenis gangguan tanaman (OPT) yang mencakup padat populasi, intensitas serangan, luas dan kerugian yang ditimbulkannya. Hasil pengamatan digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pengendalian OPT dan tindakan lain yang diperlukan.

Prinsip PHT dengan menggabungkan cara kultur teknis, mekanis, fisik, biologi dan kimiawi. Keberhasilan pengendalian secara kimiawi (penggunaan pestisida)

tergantung pada jenis, dosis, waktu, dan ketepatan mencapai sasaran (drift). Pestisida yang digunakan yaitu pestisida yang telah mendapat izin dari Menteri Pertanian dan izin tersebut masih berlaku, harga terjangkau dan aman. Untuk menekan dampak negatif penggunaan pestisida, beberapa hal yang perlu diperhatikan, antara lain sebagai berikut:

a Pestisida yang digunakan telah terdaftar atau mendapat izin peredaran dan penggunaan dari Menteri Pertanian.

b. Pelatihan dan penyuluhan kepada petani tentang cara penggunaan pestisida tersebut.

Beberapa prinsip yang perlu diperhatikan:

a. Semua pekerja yang bersentuhan dengan zat kimia/pestisida harus mengenakan peralatan dan perlindungan pribadi. Minimum pekerja mengenakan masker, sarung tangan, pakaian penutup badan, pelindung mata dan tutup kepala.

b. Anak-anak dan ibu hamil atau menyusui, tidak diperkenankan mengaplikasikan pestisida.

c. Selama aplikasi pestisida, tidak boleh makan, merokok, dan minum.

d. Diupayakan tidak menyisakan pestisida dalam kemasan, apabila bersisa agar disimpanpada tempat yangjauh dari jangkauan anak-anak, kandang ternak, dan dikunci.

e. Guna meminimalisir dampak negatif bagi kesehatan manusia, maka bekas wadah pestisida/bahan kimia agrokimia dibenamkan dalam lubang yang kemudian ditutup dengan tanah.

f. Pakaian setelah selesai aplikasi bahan kimia/pestisida agar dicuci bersih.

g. Harus ada *buffer zone* antara pemukiman dengan tempat bahan kimiadisimpan.

3.10.4.2 Pengenalan, Gejala dan Pengendalian OPT Penting antara lain:

A. Hama

a. Penggerek Buah Kakao (PBK, *Conopomorpha cramerella*)

1) Gejala serangan: buah yang terserang menunjukkan gejala masak awal yaituwarna belang kuning,bila digoyang tidak berbunyi. Jika dibelah, biji kakao saling melekat satu sama lain,bagian buah yang digerek berwarna kehitaman dan tidak berkembang.

2) Pengendalian:

a) kultur teknis yaitu terpadu dengan menerapkan PsPSP, yaitu panen sering, pemangkasan, sanitasi dan pemupukan. Panen sering yaitumemanen buah ketika menunjukkan gejala awal masak, buah segera dibuka dan kulit buah beserta plasenta dibenam dalam tanah. Pemangkasan dan pemupukan dilakukan sesuai standar teknis.

b) biologis, dengan memelihara semut hitam atau semut rangrang/angkrang dalam sarang yang terbuat dari daun kakao atau kelapa kering, kemudian diberi cairan gula/terasi, kemudian digantungkan di jorget (percabangan utama) tanaman. Metode ini baru efektif jika populasinya sudah melimpah dan semut menyelimuti buah-buah kakao.

c) penggunaan Agens Pengendali Hayati (APH) jamur *Beauveria bassiana* dan *Paecilomyces fumosoroseus.* Alat aplikasi : *knapsack sprayer*, target penyemprotan buah kakao muda (panjang <9cm) dan tempat istirahat ngengat PBK (cabang horizontal); waktu aplikasi pagi hari, dosis 50-100 gram per hektar, volume semprot 250 ml per pohon.

d) penyarungan buah dengan kantung plastik, juga merupakan cara pengendalian yang efektif. Buah yang disarungi berukuran panjang 10-12 cm, alat penyarung berupa paralon dengan diameter ¾ dim, bahan sarung berupa plastik bungkus gula pasir 2 kg, dan karet gelang. Metode ini dapat menyelamatkan buah dari serangan PBK sampai di atas 90%.

Di beberapa daerah endemis penyakit busuk buah kakao, metode sarungisasi dapat meningkatkan risiko serangan penyakit busuk buah (*Phytophthora palmivora*).

e) Seks feromon:

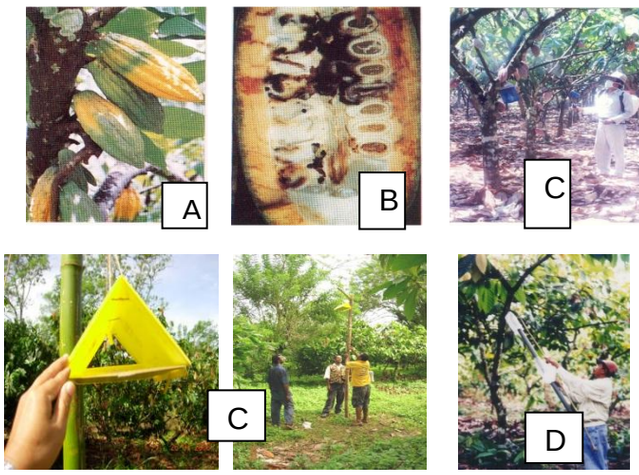
(a) Feromonuntuk pengendalian PBK yang digunakan harus telah mendapat izin dari Menteri Pertanian dan izin tersebut masih berlaku.

(b) Pemasangan feromon mengunakan perangkap yang digantungkan 0,5 m di

atas tajuk tanaman kakao, bertujuan untuk menarik ngengat PBK jantan.

(c) Dalam satu hektar areal, dipasang sekitar 3-8 perangkap.

(d) Senyawa feromon dan perekatnya diganti setiap 2-3 bulan sedangkan rumah perangkap diganti setiap 1 tahun.



Gambar 29. Gejala serangan PBK (A), aplikasi *Beauveria bassiana* (B), penyarungan buah (C), feromon & pemasangannya (D).

Sumber: Puslitkoka

b. Penghisap Buah Kakao (*Helopeltis sp*.)

1) Hama ini menyerang buah dan pucuk/tunas tanaman kakao dengan cara menghisap cairan bagian tanaman tersebut, serangan pada pucuk/buah muda menyebabkan kematian buah muda dan serangan pada tunas/pucuk menyebabkan kematian pucuk (*die back).* Kerugian yang diakibatkan dapat menurunkan produksi hingga 60%.

2) Gejala: pada kulit buah muncul bercak-bercak berwarna coklat kehitaman dan retak-retak,serangan pada tunas/pucuk tampak bercak-bercak yang sama pada ranting muda kemudian ranting mengering dan mati.

3) Pengendalian biologis:

a) Menggunakan semut hitam atau semut rangrang/angkrang. Sarang semut dibuat dari daun kakao kering atau daun kelapa, yang kemudian diberi cairan gula pasir atau

terasidan diletakkan di jorget (percabangan utama) kakao. Semut ini bersimbiosis dengan kutu putih.

b) Menyemprotkan *Beauveria bassiana* pada buah kakao, dengan dosis 25-50 gr/hektar. Jamur entomopatogen dapat menurunkan populasi hama hingga 60%.

c) Menyemprotkan pestisida nabati dengan menggunakan ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*) konsentrasi 5%, ekstrak tembakau konsentrasi 2,5%, atau ekstrak daun sirsak konsentrasi 7%.

4) Pengendalian secara kimiawi dengan menyemprotkan insektisida yang didasarkan pada sistem peringatan dini (SPD). Dengan sistem ini dilakukan pendeteksian keberadaan hama sedini mungkin pada sumbernya, kemudian dilanjutkan dengan penyemprotan pestisida secara terbatas. Jika tingkat serangan <15%, dilakukan penyemprotan setempat (*spot spraying)* yakni pohon yang terserang ditambah 4 pohon di sekitarnya, tetapi jika tingkat serangan >15% dilakukan penyemprotan menyeluruh (*blanket spraying)*.



Gambar 30. Hama Helopeltis, gejala serangan pada buah & pada tunas.
Sumber: Puslitkoka

c. Penggerek Cabang/Ranting (*Zeuzera sp*)

1) Serangan hama *Zeuzera* sp. pada tanaman muda dapat menyebabkan kematian, sedangkan pada tanaman dewasa biasanya menggerekcabang dan jarang mengakibatkan kematian tanaman.

2) Gejala serangan: terdapat lubang gerekan dan pada permukaan lubang sering dijumpai kotoran hama bercampur dengan serpihan kayu.Akibat gerekan pada ranting, bagian tanaman di atas gerekan kering dan mati.

3) Pengendalian: secara mekanis, dengan memotong cabang/ranting terserang dan membakarnya dan secara kimiawi, dengan

menutup lubang gerekan menggunakan kapas yang dicelupkan ke dalam insektisida.



Gambar 31. Hama *Zeuzera sp* dan gejala serangan pada cabang tanamankakao muda.
Sumber: Puslitkoka

d. Ulat Kilan (*Hyposidra talacca*)

1) Gejala: Ulat kilan menyerang daun muda, serangan berat dapat menyebabkan tanaman gundul. Biasanya serangan awal terjadi pada pohon penaung (lamtoro), serangan terjadi pada awal musim hujan.

2) Pengendalian: Pengendalian secara kimiawi menggunakan insektisida botani berupa ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*) yang mengandung senyawa azadirachtin yang bersifat antifeeding, konsentrasi 2,5 – 5,0%.

e. Penggerek Ranting Kakao (*Xyleborus sp*)

1) Gejala: Gejala serangan, cabang atau ranting yang terserang hama ini permukaannya berlubang-lubang kecil dengan diameter ± 1 mm. Bila cabang dikupas maka tampak alur-alur gerekan yang ditumbuhi oleh jamur-jamur ambrosia. Kumbang jenis ini berladang jamur untuk makanan larva (keturunannya), sedang kumbangnya sendiri makan kayu. Cabang atau ranting yang terserang akan kering dan mudah patah, sehingga tanaman tampak meranggas. Umumnya hama ini menyerang tanaman yang kondisinya kurang sehat. Lingkungan yang basah juga mendukung serangan hama ini.

2) Pengendalian: secara mekanis, dengan memotong cabang/ranting terserang dan membakarnya. Kimiawi, dengan menutup lubang gerekan menggunakan kapas yang dicelupkan ke dalam insektisida.

B. Penyakit

a. Penyakit busuk buah kakao (*Phytophthora palmivora*)

1) Gejala: Penyakit busuk buah dapat menyerang pada berbagai umur buah sejak buah masih kecil sampai menjelang masak. Warnabuah berbecak kehitaman, umumnya bagian buah yang busuk tampak hitam dan basah, serangan dapat mulai dari bagian ujung atau dekat tangkai buah.

2) Penyebaran penyakit oleh percikan airdan terbawa oleh semut, tikus, tupai, dan siput. Penyakit dapat bertahan di dalam tanah dengan membentuk klamidospora.

3) Penyakit berkembang cepat pada kebun yang lembab dan curah hujan tinggi, infeksi hanya terjadi kalau permukaan buah terdapat air (air hujan atau embun).

4) Pengendalian:

   a) secara kultur teknis; dengan pengaturan pohon pelindung dan pemangkasan tanaman kakao agar terjadi keseimbangan cahaya dan suhu udaradi dalam kebun. Memetik semua buah busuk, mengumpulkan dan membenamkannya di dalam tanah dengan luas sesuai kebutuhanper volume buah yang terkumpul dan ditaburi *Trichoderma* sp., kemudian ditutup dengan tanah setebal 30 cm. Hal ini bertujuan untuk membunuh larva PBK yang masih berada dalam kulit dan plasenta. Bila ingin dimanfaatkan sebagai pupuk organik dapat ditaburi dengan pupuk urea dan EM4 atau pupuk kandang

   b) Sebagai tindakan preventif dapat menyemprotkan jamur *Trichoderma sp* per pohon dengan dosis 200 g/lt air.

   c) Secara kimiawi, melindungi buah sehat dengan aplikasi fungisida berbahan aktif tembaga (Cu), dengan dosis 0,15-2 g Cu/pohon aplikasi 1-2 minggu sekali.

   d) Penyakit ini juga dapat menyerang bibit di bedengan. Gejala serangan, daun-daun muda menampakkan gejala seperti tersiram air panas, kemudian layu dan mati. Pengendaliannya dengan sanitasi yakni bibit terserang diambil dan bibit yang sehat dilindungi dengan aplikasi fungisida Cu.







Gambar 32. Gejala serangan penyakit *P. palmivora* pada buah dan bibit
Sumber: Puslitkoka

b. Penyakit Kanker Batang

1) Penyebab penyakit yaitu jamur *Phytophthora palmivora*

2) Gejala: Pada batang dan cabang besar tanaman kakaoterdapat tempat yang warnanya lebih gelap dan sering mengeluarkan cairan kemerahan tampak seperti lapisan karat pada permukaan kulit. Kalau lapisan kulit luar dikorek, tampak lapisan kulit sebelah dalam berwarna merah kecoklatan. Bercak ini dapat meluas dengan cepat, sehingga banyak kulit produktif yang rusak. Jamur ini tidak dapat langsung menginfeksi batang yang sehat, kecuali jika terdapat luka-luka, misalnya luka karena gerekan serangga.

3) Penyebaran: oleh percikan air hujan dan tangkai buah kakao yang terinfeksi *P. palmivora*. Penyakit berkembang pada kebun dengan kelembaban dan curah hujan tinggi, atau sering tergenang dan drainase kurang baik.

4) Pengendalian:

a) Mengendalikan penyakit busuk buah terlebih dahulu, kemudian kulit bagian yang sakit dikorek sampai batas yang sehat, dioles dengan fungisida tembaga konsentrasi 5% atau dengan kunyit.

b) Tanaman yang terserang berat dieradikasi (pemusnahan total bagian tanaman hingga ke akar yang terserang penyakit atau seluruh inang dengan tujuan untuk membasmi suatu penyakit).

c. Penyakit Pembuluh Kayu (*Vascular Streak Dieback,Oncobasidium theobromae*)

1) Penyebab penyakit: jamur *Oncobasidium theobromae.* Penyakit menyebar melalui basidiospora pada malam hari. Perkembangan penyakit sangat dibantu oleh kelembaban atau curah hujan yang tinggi dan suhu dingin di malam hari.

2) Gejala: daun menguning dengan bercak hijau terutama pada daun kedua atau ketiga dari ujung, pada bekas dudukan tangkai daun yang terserang

terdapat tiga noktah/bintik kecokelatan, jika cabang sakit dibelah membujur, akan tampak garis-garis coklat pada kayu/xylem dan lentisel membesar. Penyakit ini menyebabkan ranting gundul dan akhirnya mati. Serangan pada tanaman muda dapat mengakibatkan kematian tanaman dan pada tanaman dewasa menghambat pertumbuhan, dan menurunkan produksi.

3) Pengendalian secara terpadu:
   a) melakukan pangkasan dan sanitasi yaitu memotong semua ranting sakit sampai 30 cm ke arah bagian yang sehat dan tunas-tunas muda yang tumbuh dilindungi dengan fungisida sistemik berbahan aktif antara lain azoxytrobim dan defanoconazol. Di samping itu melakukan penyehatan tanaman dengan mengoptimumkan fungsi tanaman pelindung, pemupukan dan pemangkasan kakao.
   b) Pengendalian jangka panjang, dengan cara sambung samping yaitumenggunakan klon tahan seperti Sulawesi 1, Sulawesi 2 dan Scavina 6 (Sca 6).



Gambar 33.Gejala serangan penyakit pembuluh kayu.
Sumber: Puslitkoka

d. Penyakit Jamur Akar

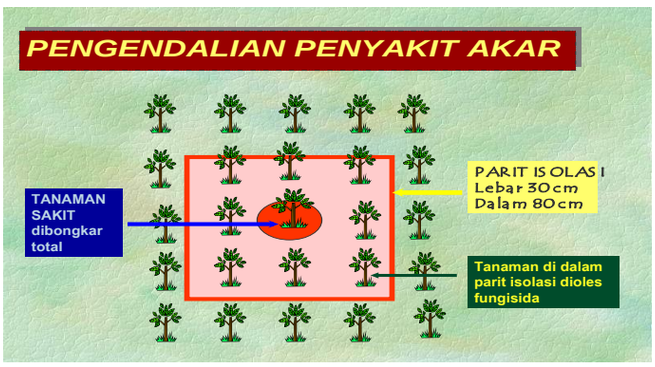
1) Penyebab penyakit: Jamur akar coklat *Phellinus noxius;* Jamur akar putih*Rigidoporus lignosus;* Jamur akar merah *Ganoderma pseudoforeum.*
2) Gejala: mula-mula seluruh daun layu serentak, menguning dan akhirnya gugur dan tanaman mati.
3) Penularan penyakit, melalui kontak akar sakit dengan akar sehat. Tanah pasiran dan drainase kurang baik memicu perkembangan penyakit.
4) Pengendalian:
   a) tanaman sakit dibongkar sampai seluruh akarnya kemudian dibakar. Setelah itu, lubang bekas bongkaran ditaburi belerang sebanyak 300 g *dan Trichoderma sp.* sekitar 500 gram dan tidak boleh ditanami selama dua tahun.

b) Untuk mencegah penularan ke tanaman lain, perlu dibuat parit isolasi sedalam 80 cm lebar 30 cm pada batas satu baris di luar tanaman sakit.

c) Tanaman di sekitar pohon sakit dilindungi dengan cara membersihkan seresah di bagian piringan pohon, tanah di bagian piringan pohon ditaburi kapur sebanyak 300 g kemudian disiram larutan urea (60 g urea dalam 2 liter air) dan seresah dikembalikan seperti semula.



Gambar 34. Gejala penyakit jamur akar dan pengendaliannya.



Gambar 35. Bagan pengendalian penyakit jamur akar kakao.

Sumber : Puslitkoka

e. Penyakit Antraknose Colletotrichum (*Colletotrichum gloeosporioides*)

1) Gejala pada daun muda terdapat bintik-bintik coklat yang tidak beraturan dengan batas bintik cincin berwarna kuning. Lama kelamaan bintik makin melebar dan berlubang dan daun rontok sehingga ranting menjadi gundul dan kering.

2) Penyakit ini juga dapat menyerang buah muda, gejalanya buah menjadi busuk tetapi kering mulai ujung (berkerut/ antraknose). Batas antara bagian yang sakit dengan yang sehat ada cincin berwarna kuning.

3) Pengendalian secara terpadu: perbaikan kesehatan tanaman (optimasi fungsi tanaman pelindung, pemupukan), pangkas sanitasi ranting sakit, tunas

baru dilindungi dengan fungisida berbahan aktif prokloras atau karbendasim dengan sasaran semprot buah muda dan daun muda.





Gambar 36. Gejala serangan penyakit antraknose *Colletotrichum* pada daun, ranting dan buah.
Sumber: Puslitkoka

f. Penyakit Hawar Ekor Kuda (*Marasmius sp*)

1) Penyakit hawar ekor kuda disebabkan oleh jamur *Marasmius* sp. Penyakit hawar ekor kuda banyak dijumpai pada bahan tanaman klon lokal.Penyakit hawar ekor kuda umumnya menyerang kebun kakao yang kurang terawat, dan berdekatan dengan hutan.

2) Gejala: Daun menjadi kering berwarna coklat dan beberapa daun transparan. Muncul benang-benang menyerupai rambut berwarna hitam yang keluar terutama dari batang dan daun yang terserang penyakit. Pada kondisi tertentu (lembab dan kotor) rambut keluar dari akar. Daun rontok tetapi tertahan oleh jaring-jaring yang membentuk sarang laba-laba. Pada kondisi ini memyebabkan tanaman seperti tertutup atap sehingga menyebabkan kelembaban udara di bawah pohon menjadi tinggi dan dapat mempercepat penularan pada bagian lain pohon tersebut. Pada serangan berat tanaman akan mati mengering.

3) Pengendalian:

a) Pada tanaman terserang

(1) Pemangkasan ranting bergejala dengan menggunakan parang bersih dan steril. Sterilisasi disarankan dengan membakar parang. Pada bekas pemangkasan agar dioleskan fungisida sistemik (misal bubur bordeaux/bordo).

(2) Hasil pangkasan tanaman yang terserang segera dibakar.

(3) Pohon yang terserang berat atau mati sebaiknya dicabut sampai akar dan segera dibakar.

(4) Bila pada areal tersebut akan ditanami lagi maka perlu dilakukan beberapa tindakan

antara lain pemberian kapur (dolomit) untuk meningkatkan pH tanah (tanah dengan kondisi basa tidak disukai jamur/ cendawan) atau penggunaan cendawan antagonis seperti *Trichoderma* sp atau bakteri antagonis lokal, pembalikan tanah, penambahan pupuk kandang yang matang, pembenaman tepung limbah laut untuk merangsang bakteri antagonis di dalam tanah (5 gr per tanaman), dan penanaman bibit dari klon yang tahan penyakit.

(5) Sanitasi pohon atau kebersihan di bawah tajuk pohon harus tetap dijaga.

(6) Pemangkasan tanaman di sekitar tanaman sakit sebaiknya dilakukan untuk mengurangi kelembaban dan persinggungan dengan tanaman sakit.

(7) Pemberian pupuk K dan P sesuai hasil analisis tanah dan dosis anjuran berdasarkan kelompok umur.

(8) Untuk tanaman yang terserang berat sebaiknya dilakukan sambung samping dengan entres dari klon kakao tahan penyakit setelah dilakukan perlakuan dengan fungisida sistemik.

(9) Mencari, memperbanyak dan melepaskan musuh alami *Xyleborus* sp. dan vektor lain yang diduga menjadi vektor/ pembawa ke tanaman baru.

b) Pada tanaman terserang

(1) Pemberian pupuk berimbang setahun 2 kali dengan pupuk K dan P lebih banyak sesuai hasil analisis tanah berdasarkan kelompok umur tanaman.

(2) Pemberian kapur dan atau tepung kulit telur (10 gr per tanaman) untuk meningkatkan pH tanah dan ketahanan tanaman kakao.

(3) Pemangkasan batang/cabang yang mati dan yang tidak diperlukan seperti tunas air, dan lain-lain untuk menurunkan kelembaban (sesuai baku teknis).

(4) Penggunaan cendawan antagonis antara lain seperti *Trichoderma* sp.

(5) Sanitasi tanaman dan kebun

(6) Pengamatan secara berkala dan pangkas serta bakar bagian tanaman yang terserang bila dijumpai.

(7) Penyemprotan dengan fungisida berbahan aktif organo-merkuri akan dapat mengurangi serangan penyakit jika diaplikasikan sesegera mungkin ketika gejala baru muncul. Aplikasi dilakukan ke arah pucuk tanaman.

(8) Untuk tanah tergenang dibuat drainase yang cukup.

(9) Melepaskan musuh alami dari vektor pembawa (*Xyleborus* sp. dan vektor lain).





Gambar 37. Gejala serangan penyakit hawar ekor kuda (*Marasmius* sp)
Sumber: Direktorat Perlindungan Perkebunan, 2011 dan BBP2TP Ambon.

3.11 Rehabilitasi Tanaman

Syarat kebun yang disarankan untuk direhab:

a. Tanamannya masih umur produktif (umur <15 tahun) dan secara teknis dapat dilakukan sambung samping dan sambung pucuk.
b. Jumlah tegakan atau populasi tanaman berkisar 70% - 90% dari jumlah standar (1.000 pohon/ha)
c. Produktivitas tanaman rendah (<500 kg/ha/tahun) tetapi masih mungkin untuk ditingkatkan.
d. Jumlah pohon pelindung >70% dari standar.
e. Terserang OPT utama (hama PBK, *Helopeltis* spp., penyakit pembuluh kayu, penyakit busuk buah).
f. Lahan memenuhi persyaratan kesesuaian, meliputi : Curah hujan 1500-2.500 mm (sangat sesuai) dan 1.250-1.500 atau 2.500-3.000 mm (sesuai); Lereng 0-8% (sangat sesuai) dan 8-15% (sesuai).

Entres

a. Menggunakan entres yang berasal daripohon kakao klon unggul yang bebas dari infeksi penyakit (VSD dan *Phytophthora palmivora*) yang ditetapkan oleh Puslit Kopi dan Kakao Jember bersama-sama dengan Direktorat Jenderal Perkebunan.
b. Entres berasal dari cabang plagiotrop, yaitu cabang yang tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda (*semi-hardwood*).
c. Panjang entres 20 - 25 cm dikemasdalam kotak karton dengan media serbuk gergaji yang telah dicampur dengan alkosorb (5 gram/liter air).
d. Sumber entres berasal dari kebun dan dimurnikan oleh Tim Teknis yang terdiri dari Ditjen Perkebunan, Puslitkoka, BBP2TP, Dinas yang membidangi perkebunan atau UPTD/IP2MB.
e. Entres yang digunakan sudah bersertifikat dan berlabel.

Pelaksanaan

a. Sambung samping dilakukan pada dua sisi batang bawah dengan ketinggian sekitar 50cm dari permukaan tanah dilaksanakan pada awal musim hujan.
b. Apabila sambung samping tidak dapat dilaksanakan karena kulit bawah tidak dapat dibuka (lengket), maka rehabilitasi dilakukan dengan cara sambung pucuk pada tunas air yang sengaja dipelihara.
c. Entres dipotong sepanjang 10-15 cm (4-5 mata tunas).
d. Tunas yang baru tumbuh harus dilindungi dari serangan OPT dengan aplikasi pestisida yang didasarkan atas hasil pengamatan.
e. Cabang batang utama yang menaungi tunas hasil rehabilitasi dipangkas secara bertahap.
f. Batang utama dipotong setelah tunas hasil rehabilitasi mulai tumbuh daun.



Gambar 38. Tahapan proses sambung samping.
Sumber: Puslitkoka.

Pangkasan tunas sambungan:

a. Setelah panjang tunas 50-60 cm, dilakukan *topping* atau pemotongan ujung tunas dengan tujuan agar tunas tumbuh kekar dan untuk memacu tumbuhnya cabang-cabang sekunder.
b. Pangkas bentuk dilakukan sedemikian rupa sehingga percabangan seimbang ke semua arah.
c. Pangkas pemeliharaan dan produksi selanjutnya sama dengan tanaman asal plagiotrop.



A B C

Gambar 39. Siwing cabang batang bawah (A), sambung samping umur 22 bulan (B), sambung samping umur 36 bulan (C).
Sumber: Puslitkoka





Gambar 40. Sambung pucuk dan hasil sambung pucuk umur 24 bulan.
Sumber: Puslitkoka

3.12 Integrasi Kakao – Ternak

a. Pendapatan petani kakao berpotensi untuk ditingkatkan antara lain dengan berintegrasi dengan ternak. Perpaduan usaha tani kebun-ternak sudah lama dilakukan oleh petani di Jawa khususnya, dengan memanfaatkan hijauan dan kulit buah kakao sebagai pakan ternak, kotoran ternak dimanfaatkan sebagai pupuk organik bagi tanaman kakao di samping sebagai biogas.

b. Pemanfaatan timbal balik ini dari sisi siklus materi organik dan keberlanjutan (*sustainability*), mempunyai nilai yang tinggi.

c. Sumber pakan ternak : rempesan tanaman pelindung (lamtoro, gamal) dan kulit buah kakao. Potensi lamtoro sebagai pakan ternak = 8,9 kg daun segar/pohon/tahun, sementara kebutuhan pakan kambing 11,5 kg/ekor/hari. Oleh sebab itu dengan populasi 660 – 800 pohon/ha diperoleh 5874 – 7120 kg daun lamtoro segar/tahun atau 1674 – 2029 kg daun kering/tahun.

d. Satu ekor kambing memerlukan 1,3 pohon lamtoro/ hari atau 475 pohon lamtoro/tahun, dengan demikian daya dukung kebun kopi per ha untuk ternak kambing yaitu 1,4 – 1,7 ekor.

e. Potensi kulit buah kakao sebagai pakan ternak:porsi bobot kulit buah rerata 74% dari bobot buah. Dengan tingkat produktivitas kakao 657 kg/ha, maka dari setiap satu hektar kebun kakao akan dihasilkan 19.710 buah dengan bobot sekitar 8.379 kg. Dari bobot buah dipanen itu maka setiap tahun akan diperoleh sebanyak 6.200 kg kulit buah basah atau 1.054 kg kulit kering.

f. Kulit buah kakao banyak mengandung mineral K, N, Mn dan Zn cukup tinggi. Selain hara mineral, kulit buah kakao mengandung nutrisi selulosa, protein, lemak, energi dan asam amino.

g. Kelemahan kulit buah kakao jika langsung dipakai sebagai pakan ternak yaitu kandungan serat kasar yang tinggi, protein rendah, mengandung alkaloid theobromin dan kafein (1,8 – 2,1%) dan kandungan asam fitat yang tinggi. Theobromin serta asam fitat dapat mengakibatkan diare pada ternak. Kandungan asam fitat yang tinggi dapat menurunkan kemampuan usus ruminansia dalam menyerap zat-zat makanan.

h. Oleh sebab itu untuk menjadikan kulit buah kakao menjadi bahan pakan dengan nilai nutrisi yang tinggi, diperlukan suatu proses antara yang hakekatnya untuk mendegradasi kandungan serat kasar, menurunkan kadar asam fitat, dan meningkatkan kandungan protein.

i. Proses penyiapan kulit buah kakao untuk pakan ternak sbb:Kulit dicacah untuk memperkecil ukurannya, difermentasi dengan larutan *Aspergilus niger* selama 4-5 hari, dijemur hingga kering selama 2-3 hari, digiling sampai menjadi tepung halus, dicampur ke ransum.

j. Dengan proses fermentasi tersebut diperoleh rendemen 25 – 33% dan peningkatan nilai nutrisi serat kasar turun 52% dan protein naik 73% (Guntoro, 2004).



Gambar 41. Kambing peranakan Ettawa dan pakan berupa daunhasil pangkasan penaung lamtoro (*Leucaena* sp.)
Sumber: Puslitkoka

Potensi Biogas dari Kotoran Ternak

Sebelum dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik, kotoran ternak berpotensi sebagai sumber biogas:

a. Dengan pengambilan biogas, terjadi siklus materi dan energi yang lebih efisien, menekan penggunaan energi tak terbarukan dan menunjang keberlanjutan sistem usahatani.

b. Potensi ternak kambing menghasilkan pupuk kandang 1,4 kg segar/ekor/hari

c. Dengan kambing 1,4 – 1,7 ekor/ha, dihasilkan pupuk kandang segar 2 – 2,4 kg/ha/hari atau 715 – 869 kg/ha/tahun (kadar air 60 %) atau 287 – 347 kg kering mutlak.

d. Kotoran kambing segar diproses untuk diambil biogasnya, setiap hari kotoran kambing segar dimasukkan ke dalam fermentor.

e. Setiap 1 kg kotoran kambing dapat dihasilkan 0,016 m^3 biogas

f. Dari 1 ha tanaman kakao, dapat menyediakan pakan untuk 1,5 ekor kambing dan dapat dihasilkan 2 kg kotoran ternak/hari, atau setara dengan 0,032 m^3/ha/hari atau 12 m^3/ha/th

g. Energi biogas yang dihasilkan 6500 kkal/kg gas atau 5900 kkal/m^3 gas atau 70.800 kkal/ha kebun/th.

h. Energi yang dihasilkan dari 1,5 ekor kambing selama satu tahun dapat dimanfaatkan untuk mengeringkan biji kakao sebanyak 470 kg.



Gambar 42. Fermentor kotoran ternak untuk menghasilkan biogas.
Sumber: Puslitkoka.

Tabel 3. Limbah biogas kotoran ternak menjadi pupuk organik yang kaya hara mineral.

Tolok ukur	Kadar	Sumbangan hara per ha per tahun	Kesetaraannya dengan Pupuk
Rendemen	40 %	-	-
C	46.80 %	134 - 162 kg	230 – 279 kg BO
N	3.37 %	10 - 12 kg	22 – 26 kg Urea
P	0.31 %	2 kg	6 kg SP-36
K	0.37 %	1 kg	2 kg KCl
Ca	4.30 %	17 - 21 kg	57 – 70 kg Dolomit
Mg	0.35 %	2 kg	7 kg Kieserit
SO_4	0.51 %	1 kg	4 kg ZA
Mn	191 ppm	55 - 66 g	151 – 181 g $MnSO_4$
Fe	171 ppm	49 - 59 g	133 – 160 g $FeSO_4$
Zn	33 ppm	9 - 11 g	22 – 27 g $ZnSO_4$
Cu	15 ppm	4 – 5 g	10 – 13 g $CuSO_4$

Sumber: Puslitkoka.

IV. PANEN DAN PASCAPANEN

1. Panen

a. Pemanenan buah kakao dilakukan setiap 2 atau 3 minggu, dengan menggunakan sabit, gunting, atau alat lainnya. Hal yang harus diperhatikan pada saat pemanenan ialah menjaga agar buah tidak rusak atau pecah, dan menjaga agar bantalan buah juga tidak rusak karena ini merupakan tempat tumbuhnya bunga untuk periode selanjutnya.

b. Buah kakao dipanen atau dipetik tepat matang. Kriteria buah masak yaitu alur buah berwarna kekuningan untuk buah yang warna kulitnya merah pada saat masih muda, atau berwarna kuning tua atau jingga untuk buah yang warna kulitnya hijau kekuningan pada saat masih muda.

c. Pemanenan terhadap buah muda atau lewat masak harus dihindari karena akan menurunkan mutu biji kakao kering. Buah yang tepat matang mempunyai kondisi fisiologis yang optimal dalam hal pembentukan senyawa penyusun lemak di dalam biji. Panen buah yang terlalu tua akan menurunkan rendemen lemak dan menambah presentase biji cacat (biji berkecambah). Panen buah muda akan menghasilkan biji kakao yang bercitarasa khas cokelat tidak maksimal, rendemen yang rendah, presentase biji pipih (*flat bean*) tinggi dan kadar kulit bijinya juga cenderung tinggi.

d. Pemanenan buah kakao dimungkinkan sebelum tepat matang, yaitu pada saat buah masih muda atau kurang matang, apabila ada alasan teknis atau alasan lain yang sangat mendesak seperti misalnya serangan hama penyakit dan pencurian. Hal ini untuk menghindari kehilangan produksi yang lebih banyak.

e. Buah kakao masak mempunyai daging buah lunak dan berlendir serta mengandung senyawa gula yang relatif tinggi sehingga rasanya asam-manis. Sebaliknya, daging buah muda sedikit keras, tidak berlendir dan rasanya tidak manis karena senyawa gula belum terbentuk secara maksimal. Kandungan lendir pada buah yang terlalu masak cenderung berkurang karena sebagian senyawa gula dan pektin sudah terurai secara alami akibat proses respirasi. Kecuali itu, buah yang kelewat masak terkadang menyebabkan biji berkecambah di dalam buah.

f. Secara teknis, panen buah masak memberikan beberapa keuntungan dibandingkan panen buah kakao muda antara lain:
   1) Mudah diproses karena biji telah terlepas dari kulit buah.
   2) Rendeman hasil (perbandingan berat biji kakao kering ke bijibasah) lebih tinggi.
   3) Biji kakao lebih bernas sehingga ukuran biji lebih besar karena telah mencapai kematangan fisiologi optimum.
   4) Waktu pengeringan lebih cepat.

g. Buah yang telah dipanen harus segera diproses, penundaan waktu pengolahan khususnya buah yang terserang hama PBK menyebabkan larva keluar dari buah, berkepompong, berubah menjadi ngengat, kawin dan menyebarkan telur.

h. Sebaliknya terhadap buah kakao yang sehat, penyimpanan buah masak dapat meningkatkan kualitas citarasa biji khususnya tingkat keasaman biji turun.

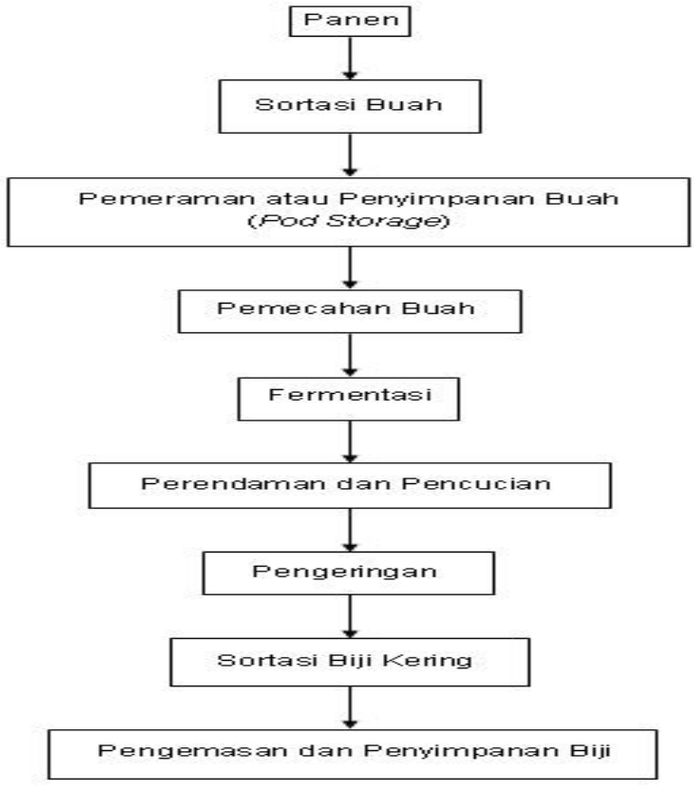




Gambar 42. Panen buah masak untuk menghasilkan biji kakao dengan mutu prima.

Sumber : Puslitkoka

Alur proses panen dan penanganan pasca panen kakao secara garis besar sebagaimana pada diagram berikut:



Gambar 43. Skema Tahapan Penanganan Pasca Panen Kakao

2. Sortasi Buah
   a. Sortasi buah dimaksudkan untuk memisahkan buah sehat dari buah yang rusak karena penyakit, busuk atau cacat, dan untuk menghindari tercemarnya buah sehat oleh buah busuk.
   b. Sortasi buah juga merupakan hal sangat penting terutama jika buah hasil panen harus ditimbun terlebih dahulu selama beberapa hari sebelum dikupas kulitnya.
   c. Buah yang terserang hama penyakit ditimbun di tempat terpisah dan segera dikupas kulitnya. Setelah diambil bijinya, kulit buah segera ditimbun dalam tanah untuk mencegah penyebaran hama penyakit ke seluruh kebun.

3. Pemeraman atau Penyimpanan Buah
   a. Untuk memperoleh cita rasa yang lebih baik dapat dilakukan pemeraman
   b. Pemeraman atau penyimpanan buah (*pod storage*) juga bertujuan untuk memperoleh keseragaman kematangan buah, mengurangi kandungan pulpa (sampai batas tertentu) yang melapisi biji kakao basah, serta memudahkan pengeluaran biji dari buah kakao.
   c. Pemeraman buah dilakukan dengan menimbun buah kakao hasil panen di kebun selama 5 – 12 hari tergantung kondisi setempat dan tingkat kemasakan buah dengan cara :
      1) Memilih lokasi penimbunan di tempat yang bersih, terbuka (tetapi terlindung dari panas matahari langsung), dan aman dari gangguan hewan.

2) Buah dimasukkan dalam keranjang atau karung goni, dan diletakkan di permukaan tanah yang telah dipilih sebagai lokasi penimbunan dengan dialasi daun-daunan.
3) Permukaan tumpukan buah ditutup dengan daun-daun kering.

d. Pemeraman baik dilakukan terutama pada saat panen rendah sambil menunggu buah hasil panen terkumpul cukup banyak 400 – 500 buah atau setara dengan 35 – 40 kg biji kakao basah, agar jumlah minimal untuk fermentasi dapat dipenuhi. Pada tahap pemeraman ini, apabila sortasi buah tidak dilakukan dengan cermat, maka tingkat kehilangan panen akibat busuk buah akan cukup tinggi.

Awasi perkembangan kematangan buah, hindari kerusakan atau pembusukan buah, segera hentikan pemeraman sebelum buah busuk

4. Pemecahan Buah

a. Pemecahan buah dimaksudkan untuk mengeluarkan dan memisahkan biji kakao dari kulit buah dan plasentanya. Pemecahan buah harus dilakukan secara hati-hati agar tidak melukai atau merusak biji kakao. Disamping itu juga harus dijaga agar biji kakao tetap bersih tidak tercampur dengan kotoran atau tanah.

b. Pemecahan buah kakao sebaiknya menggunakan pemukul kayu atau memukulkan buah satu dengan buah lainnya. Harus dijaga agar tidak terjadi kontak langsung biji kakao dengan benda-benda yang terbuat dari logam karena dapat menyebabkan warna biji kakao menjadi kelabu.

c. Setelah kulitnya terbelah, biji kakao diambil dari belahan buah dan ikatan empulur (plasenta) dengan menggunakan tangan. Kebersihan tangan harus sangat diperhatikan karena kontaminasi senyawa kimia dari pupuk, pestisida, minyak dan kotoran, dapat mengganggu proses fermentasi atau mencemari produk akhirnya.

d. Biji yang sehat harus dipisahkan dari kotoran-kotoran pengganggu maupun biji cacat, kemudian dimasukkan ke dalam ember plastik atau karung plastik yang bersih untuk dibawa ke tempat fermentasi, sedang empulur yang melekat pada biji dibuang.

e. Biji-biji sehat ini harus segera dimasukkan ke dalam wadah fermentasi karena keterlambatan atau penundaan proses pengolahan dapat berpengaruh negatif pada mutu akibat terjadi pra-fermentasi secara tidak terkendali.

f. Pada pengolahan kakao dengan kapasitas besar, dapat digunakan mesin pengupas kulit buah kakao.

5. Fermentasi Biji

a. Fermentasi biji dimaksudkan untuk memudahkan pelepasan zat lendir dari permukaan kulit biji dan membentuk cita rasa khas cokelat serta mengurangi rasa pahit dan sepat yang ada dalam biji kakao sehingga menghasilkan biji dengan mutu dan aroma yang baik, serta warna coklat cerah dan bersih.

b. Beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam proses fermentasi yaitu :

1) Berat biji yang difermentasi minimal 40 kg. Hal ini terkait dengan kemampuan untuk menghasilkan panas yang cukup sehingga proses fermentasi dapat berjalan dengan baik.
2) Pengadukan/pembalikan dilakukan setelah 48 jam proses fermentasi.
3) Lama fermentasi optimal yaitu 4 – 5 hari (4 hari bila udara lembab dan 5 hari bila udara terang). Proses fermentasi yang terlalu singkat (kurang dari 3 hari) menghasilkan biji "*slaty*" berwarna ungu agak keabu-abuan dan bertekstur pejal. Sedangkan proses fermentasi yang terlalu lama (lebih dari 5 hari) menghasilkan biji rapuh dan berbau kurang sedap atau berjamur. Keduanya merupakan cacat mutu.
4) Sarana fermentasi yang ideal yaitu dengan menggunakan kotak dari kayu yang diberi lubang-lubang. Untuk skala kecil (40 kg biji kakao) diperlukan kotak dengan ukuran panjang dan lebar masing-masing 40 cm dan tinggi 50 cm. Untuk skala besar 700 kg biji kakao basah diperlukan kotak dengan ukuran lebar 100 – 120 cm, panjang 150 – 165 cm dan tinggi 50 cm. Jika peti fermentasi sulit diperoleh, dapat digantikan dengan keranjang bambu.
5) Tinggi tumpukan biji kakao minimal 40 cm agar dapat tercapai suhu fermentasi 45-49 ^{0}C.

c. Cara fermentasi dengan kotak kayu fermentasi:
1) Biji kakao dimasukkan ke dalam peti pertama (tingkat atas) sampai ketinggian 40 cm, kemudian permukaannya ditutup dengan karung goni atau daun pisang.
2) Setelah 48 jam (2 hari), biji kakao dibalik dengan cara dipindahkan ke peti kedua sambil diaduk.
3) Setelah 4-5 hari, biji kakao dikeluarkan dari peti fermentasi dan siap untuk proses selanjutnya.

d. Cara fermentasi dengan keranjang bambu:
1) Biji kakao dimasukkan ke dalam keranjang bambu (dengan kapasitas minimal 40 kg) yang telah dibersihkan dan dialasi dengan daun pisang, kemudian permukaan atas ditutup dengan daun pisang.
2) Pada hari ke tiga dilakukan pembalikan biji dengan cara diaduk.
3) Setelah 4-5 hari, biji kakao dikeluarkan dari keranjang dan siap untuk proses selanjutnya




Gambar 44. Wadah fermentasi biji kakao.
Sumber: Puslitkoka

6. Perendaman dan Pencucian Biji

   a. Perendaman dan pencucian biji bukan merupakan cara baku, namun dilakukan atas dasar permintaan pasar.

   b. Tujuan perendaman dan pencucian yaitu untuk menghentikan proses fermentasi, mempercepat proses pengeringan, memperbaiki penampakan biji, dan mengurangi kadar kulit. Biji yang dicuci mempunyai penampakan lebih bagus, namun agak rapuh. Pencucian yang berlebihan menyebabkan kehilangan bobot, biji mudah pecah dan peningkatan biaya produksi.

   c. Biji direndam selama 1 - 3 jam, kemudian dilakukan pencucian ringan secara manual atau mekanis.

   d. Biji kakao dari buah yang sudah diperam selama 7 – 12 hari tidak perlu dicuci karena kadar kulitnya sudah rendah.

7. Pengeringan Biji

   a. Pengeringan bertujuan untuk menurunkan kadar air biji kakao menjadi ≤ 7,5% sehingga aman untuk disimpan.

   b. Pengeringan dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu penjemuran, mekanis, dan kombinasi keduanya.

      1) Cara penjemuran:

         a) Penjemuran dilakukan di atas para-para atau lantai jemur. Saat cuaca cerah dengan lama waktu penyinaran 7–8 jam per hari, untuk mencapai kadar air maksimal 7,5% diperlukan waktu penjemuran 7–9 hari.

         b) Setiap 1- 2 jam dilakukan pembalikan.

         c) Tebal lapisan biji kakao yang dijemur 3–5 cm (2–3 lapis biji atau 8–10 kg biji basah per m^2).

         d) Alat penjemur sebaiknya dilengkapi dengan penutup plastik untuk melindungi biji kakao dari air hujan. Bila matahari terik, plastik dibuka dan digulung.

      2) Cara mekanis:

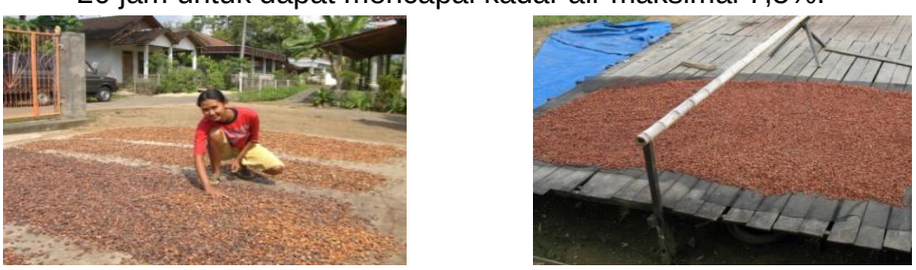
         a) Dilakukan dengan menggunakan alat pengering. Penggunaan alat ini sebaiknya secara berkelompok karena membutuhkan biaya investasi yang besar.

         b) Dengan pengaturan suhu 55–60 ^{0}C, diperlukan waktu 40–50 jam untuk dapat mencapai kadar air biji kakao maksimal 7,5%.

      3) Cara kombinasi:

         a) Dilakukan penjemuran terlebih dahulu selama 1 - 2 hari (tergantung cuaca) sehingga mencapai kadar air 20–25%.

         b) Setelah biji kakao dijemur, dimasukkan ke dalam mesin pengering. Dengan cara ini, diperlukan waktu di mesin pengering selama 15 – 20 jam untuk dapat mencapai kadar air maksimal 7,5%.



Gambar 45. Pengeringan biji kakao.
Sumber: Puslitkoka

8. Sortasi dan Pengkelasan (*Grading*) Biji Kering

a. Sebelum disimpan atau dijual, sebaiknya biji kakao dilakukan sortasi untuk membuang kontaminan yang berupa kotoran fisik (benda asing, kotoran) dan kotoran biologi (biji berjamur, berserangga).

b. Di samping bertujuan untuk membersihkan biji dari ketidak-murnian, sortasi lebih lanjut juga bertujuan memilahkan biji berdasarkan kualitasnya (gradasi).

c. Menurut SNI biji kakao tahun 2008, persyaratan umum mutu biji kakao Indonesia yaitu : serangga hidup tidak ada, kadar air maksimum 7,5% (b/b), biji berbau asap, bau asing, dan atau abnormal, tidak ada; benda asing tidak ada.

d. Penggolongan mutu biji kakao lindak menurut SNI 2008 yaitu I-AA-*B*, I-A-*B*, I-B-*B*, I-C-*B*, I-S-*B*; II-AA-*B* , II-A-*B* , II-B-*B*, II-C-*B*, II-S-*B;* dan III-AA-*B* , III-A-*B* , III-B-*B* , III-C-*B*, III-S-*B*.

e. Sementara itu persyaratan khusus sebagai berikut:

Tabel 4. Persyaratan khusus mutu biji kakao menurut SNI 2008

Jenis mutu	Kadar Biji Berjamur (biji/biji)	Kadar Biji *Slaty* (biji/biji)	Kadar Biji berserangga (biji/biji))	Kadar kotoran (berat/berat)	Kadar biji berkecambah (biji/biji)
I/*B*	Maks 2	Maks 3	Maks 1	Maks 1,5	Maks 2
II/*B*	Maks 4	Maks 8	Maks 2	Maks 2,0	Maks 3
III/*B*	Maks 4	Maks 20	Maks 2	Maks 3,0	Maks 3

f. Sortasi dilakukan dengan menggunakan ayakan atau mesin sortasi yang memisahkan biji kakao berdasarkan ukuran. Sesuai dengan SNI biji kakao No 01-2323-2002, biji kakao dikelompokkan ke dalam 5 (lima) kriteria ukuran yaitu:

Persyaratan ukuran sebagai berikut:

Tabel 5. Persyaratan ukuran biji kakao kering

Kelas	Jumlah biji per 100 gram
AA	Max. 85
A	86 – 100
B	101 – 110
C	111 – 120
S (*Small*)	> 121

9. Penyimpanan

a. Biji kakao hasil sortasi dikemas dalam karung, dengan berat bersih per karung 60 kg.

b. Setiap karung diberi label yang menunjukkan nama komoditi, jenis mutu dan identitas produsen menggunakan cat dengan pelarut non minyak. Penggunaan cat berminyak tidak dibenarkan karena dapat mengkontaminasi aroma biji kakao.

c. Biji kakao disimpan di ruangan yang bersih, kelembaban tidak melebihi 75 %, ventilasi cukup, dan tidak dicampur dengan produk pertanian lainnya yang berbau keras karena biji kakao dapat menyerap bau-bauan.
d. Tumpukan maksimum biji kakao yaitu 6 karung, tumpukan karung disangga dengan palet dari papan-papan kayu setinggi 8 – 10 cm, jarak dari dinding 15 – 20 cm. Jarak tumpukan karung dari plafon minimum 100 cm.
e. Selama penyimpanan dilakukan pengawasan mutu biji kakao secara periodik (setiap bulan) meliputi kadar air, serangan hama dan jamur.
f. Penyimpanan sebaiknya tidak lebih dari 3 (tiga) bulan.

V. Administrasi Kebun

Kebun kakao yang menerapkan GAP ini di masa depan diharapkan dapat disertifikasi sebagai kebun kakao lestari. Salah satu syarat yang juga penting untuk memperoleh sertifikasi dimaksud yaitu semua pekerjaan dan hasil panen yang diperoleh, dapat ditelusuri. Oleh sebab itu petani harus selalu melakukan pencatatan setiap kali melakukan pemeliharaan tanaman seperti aplikasi pupuk, pestisida, dan kegiatan pemeliharaan kebun lainnya, di samping hasil panen.

Contoh formulir yang perlu disiapkan dan diisi oleh petani tertera dalam beberapa tabel berikut:

Tabel 6. Pencatatan hasil panen kakao

No.	Tgl panen	Hasil panen	
		Biji basah (kg)	Biji kering (kg)

Tabel 7. Formulir pencacatan aplikasi pupuk

No	Jenis pupuk		∑ tanaman yg dipupuk	Dosis pupuk (g/pohon)	Cara aplikasi	Tanggal aplikasi
	Organik	Kimia				

Tabel 8. Formulir pencacatan aplikasi pestisida

No	Jenis pestisida		∑ tanaman yg diaplikasi	Konsentrasi	Cara aplikasi	Tanggal aplikasi
	Nabati	Kimia				

Tabel 9. Formulir pencacatan pemeliharaan kebun

No	Tgl kegiatan	Jenis kegiatan						
		Pemupukan	Pemangkasan	Wiwilan	Sanitasi	Rorak	Penyemprotan hama/ penyakit	Dll

VI. PENUTUP

Pedoman Teknis Budidaya Kakao Yang Baik *(Good Agriculture Practices/GAP on Cocoa)* ini menjadi dasar dalam pelaksanaan pembinaan, bimbingan, penyuluhan, dan pengembangan agribisnis kakao oleh para pemangku kepentingan *(stakeholders).*

Pedoman Teknis Budidaya Kakao Yang Baik *(Good Agriculture Practices/GAP on Cocoa)* ini bersifat dinamis dan akan dilakukan perubahan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kebutuhan dinamika kehidupan masyarakat.

Untuk mewujudkan keberhasilan pengembangan agribisnis kakao harus dilakukan pembinaan, bimbingan, penyuluhan, dan pengembangan dengan dilandasi komitmen dan tekad oleh para pemangku kepentingan *(stakeholders)* sesuai kewenangan dan tanggung jawab berdasarkan pada Pedoman ini.

MENTERI PERTANIAN
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

SUSWONO

Daftar Bahan Aktif Pestisida Yang Dilarang ILO (Sumber: SAN, 2010)

Sangat Berbahaya (Kelas IA)

No	Bahan aktif	No		No.	Bahan aktif
1	Aldicarb	11	Difethialone	21	Parathion-methyl
2	Brodifacoum	12	Diphacinone	22	Phenylmercury acetate
3	Bromadiolone	13	Disulfoton	23	Phorate
4	Bromethalin	14	EPN	24	Phosphamidon
5	Calcium cyanida	15	Ethoprophos	25	Sodium fluoroacetate
6	Captafol	16	Flocoumafen	26	Sulfotep
7	Chlorethoxyfos	17	Hexachlorobenzene	27	Tebupirimfos
8	Chlormephos	18	Mercuric chloride	28	Terbufos
9	Chlorophacinone	19	Mevinphos	29	
10	Difennacoum	20	Parathion		

Sangat berbahaya (Kelas IB)

No	Bahan aktif	No.		No.	Bahan aktif
1	Acrolein	12	DNOC	23	Nicotine
2	Allyl alcohol	13	Edifenphos	24	Omethoate
3	Azinphos-ethyl	14	Ethiofencarb	25	Oxamyl
4	Azinphos-methyl	15	Famphur	26	Oxydemeton-methyl
5	Blasticidin-S	16	Fenamiphos	27	Paris green (Copper-arsenic complex)
6	Butocarboxim	17	Flucythrinate	28	Pentachlorophenol
7	Butoxycarboxim	18	Fluoroacetamide	29	Propetamphos
8	Cadusafos	19	Formetanate	30	Sodium arsenite
9	Calsium arsenate	20	Furathiocarb	31	Sodium cyanide
10	Carbofuran	21	Heptenophos	32	Strychnine
11	Chlorfenvinphos	22	Isoxathion	33	