

**TEKNOLOGI
BUDIDAYA**

KAKAO

92

F

**Kementerian Pertanian
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN
2010**

4893 / 12-NOV-2018

Teknologi Budidaya Kakao

TEKNOLOGI BUDIDAYA KAKAO

INVENTARIS PERPUSTAKAAN
BPTP SUMATERA UTARA

Editor

Ir. Siti Suryani, MEd

PENGOLAHAN BAHAN PUSTAKA
BPTP. SUMATERA UTARA

TGL. TERIMA : 12-NOV-2018
No. INDUK / ASAL / THN : 4893 / HD / 2018
EKSEMPLAR : 1 EXP
No KLASIFIKASI : 663-92
SIT
t

**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI BESAR PENGKAJIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PERTANIAN
BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN SUMATERA UTARA**

Jl. Jend. Besar AH. Nasution No. 1B Medan (20143)

Telp. 061 - 7870710, Fax. 061 - 7861020

Email : bptp-sumut@litbang.deptan.go.id

**PROGRAM PEMBERDAYAAN PETANI MELALUI TEKNOLOGI INFORMASI PERTANIAN (P3TIP)
FARMER EMPOWERMENT THROUGH AGRICULTURAL TECHNOLOGY AND INFORMATION (FEATI)**

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI	.....	i
DAFTAR TABEL	.....	ii
DAFTAR GAMBAR	.....	iii
PENDAHULUAN	.....	1
PEREMAJAJAN TANAMAN KAKAO		
1. Persiapan Lahan	.....	1
2. Bahan Tanaman kakao	.....	5
3. Perbanyakkan Tanaman	.....	8
4. Penanaman	.....	10
REHABILITASI TANAMAN KAKAO DEWASA DENGAN METODE SAMBUNG SAMPING	.....
1. Keuntungan Sambung Samping	.....	14
2. Persiapan Sambung Samping	.....	14
3. Pelaksanaan Sambung Samping	.....	15
PEMANGKASAN, PEMUPUKAN, PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT SERTA PANEN DAN PASCA PANEN		
1. Pemangkasan Kakao	.....	18
2. Pemupukan dan Gejala Kekahatan Unsur Hara	.....	20
3. Pengendalian hama dan Penyakit	.....	23
4. Panen dan Pasca Panen	.....	29

DAFTAR TABEL**Halaman**

1. Kemiringan Lahan dengan Pilihan Bentuk Teras	3
2. Produsen Benih kakao	6
3. Gambaran Produksi dan Sifat lainnya pada Klon Unggul Kakao Generasi Kedua dan Ketiga	7
4. Kebutuhan bahan tanam perhektar	8
5. Umur Tanaman dan Dosis Pemupukan	21
6. Gejala Kekurangan Hara makro pada Tanaman Kakao	21

DAFTAR GAMBAR**Halaman**

1. Sketsa Teras Bangku	2
2. Sketsa Teras Gulud	2
3. Sketsa Individu	2
4. Gambar Seorang Petani Kakao sedang melakukan hasil sambung samping Kakao dan hasil sambung samping	16
5. Gambar buah Kakao dari tanaman hasil sambung samping	17
6. Gambar buah kakao yang terserang hama Penggerak Buah Kakao	24

PENDAHULUAN

Kakao merupakan komoditas unggulan nasional dan daerah, juga sebagai komoditas ekspor non migas yang berfungsi ganda, yakni sebagai sumber devisa negara dan menunjang pendapatan asli daerah (PAD). Hal ini cukup mendasar karena harga kakao internasional saat ini cukup tinggi dan sebagai momentum yang baik untuk dimanfaatkan petani atau pelaku usaha (masyarakat, agribisnis). Meskipun demikian, ternyata masih menghadapi berbagai kendala teknis dan non teknis yang sangat terkait dengan pengelolaan tanaman yang belum optimal.

Kendala teknis dalam pengertian ini adalah komponen-komponen teknologi yang telah ada belum dapat diterapkan petani secara baik, sedangkan kendala non teknisnya menyangkut sikap, motivasi serta keperdulian petani masih sangat rendah dalam memelihara tanaman dan penanganan pascapanennya. Pengelolaan tanaman seperti ini akan mengakibatkan produksi dan mutu kakao tidak akan memenuhi harapan. Produksi kakao di tingkat petani masih cukup rendah yakni rata-rata 790 kg/ha (Ditjenbun, 2009), produksi ini lebih rendah dibandingkan hasil penelitian sebesar 2,34 ton/ha/tahun (Limbongan dan Sarasutha, 2002; Limbongan, et al, 2003). Rendahnya produktivitas dan kualitas kakao yang dihasilkan oleh petani menyebabkan semakin menurunnya pendapatan dan minat petani untuk bertani kakao, yang dapat mengancam kelangsungan produksi kakao di masa akan datang.

Departemen Pertanian melalui Direktorat Jenderal Perkebunan pada tahun 2009 telah meluncurkan program Gerakan Peningkatan Produksi dan Mutu Kakao Nasional (Gernas Kakao) sebagai usaha meningkatkan produksi dan mutu kakao nasional. Kegiatan utama program ini adalah peremajaan kakao, rehabilitasi tanaman, intensifikasi tanaman, pemberdayaan petani, pengendalian hama dan penyakit tanaman, serta perbaikan mutu sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Guna menyukseskan program tersebut, BPTP Sumatera Utara sebagai salah satu institusi penyedia teknologi yang ada di daerah turut mendukung melalui pendampingan teknologi dalam bentuk penyebaran bahan informasi pertanian.

PEREMAJAN TANAMAN KAKAO

Kegiatan peremajaan meliputi kegiatan penggantian tanaman lama dengan tanaman baru yang dapat dilakukan secara bertahap atau keseluruhan sesuai anjuran teknis. Tanaman yang sudah tua (Umur > 25 tahun) atau tidak produktif lagi (<500 kg/ha/tahun) dan terserang hama dan penyakit utama (PBK, *Helophitis* spp., VSD dan busuk buah) perlu diremajakan. Selain itu jika populasi tanaman <50% dari jumlah standar (1000 pohon/ha), jumlah pohon pelindung <50% dari yang ditentukan, maka perlu dilakukan juga peremajaan. Hal yang perlu diperhatikan beberapa kondisi seperti : kedalaman tanah harus > 100 cm dengan drainase yang baik, serta curah hujan berkisar 1500-3000 mm dengan kelerengan 0-15% merupakan kondisi kebun yang memenuhi syarat untuk diremajakan. Hal lain yang perlu diperhatikan pada kegiatan ini adalah :

1. Persiapan Lahan

Sebelum melaksanakan peremajaan terlebih dahulu dilakukan persiapan lahan yang meliputi kegiatan :

Pembersihan lahan

Pembersihan lahan dapat dilakukan dengan membersihkan lahan dari tanaman kakao yang lama dengan membongkar tanaman tua sampai bagian akarnya, kemudian hasil bongkaran dikumpulkan di pinggir kebun dan **tidak** dibakar. Pembersihan dilakukan pula terhadap semak dan gulma yang ada pada lahan, dilakukan secara mekanis ataupun kimiawi. Sedangkan untuk populasi pohon pelindung tidak perlu dibongkar, tetapi perlu ditambahkan jika populasinya belum mencukup.

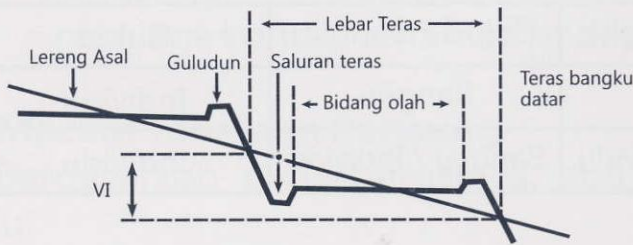
Konservasi tanah

Konservasi tanah dilakukan guna melindungi tanah dari erosi yang terjadi akibat air hujan yang mengalir di atas permukaan tanah. Upaya konservasi tanah (maupun air) dilakukan dengan menerapkan pembuatan saluran pembuangan air hujan dan drainase mengikuti kontur, serta pembuatan rorak/galian disebelah tanaman kakao.

Bentuk teras yang dapat diterapkan untuk melindungi tanah dari kecepatan aliran yang deras dan memperbesar peresapan air ke dalam tanah, berturut-turut adalah :

a. Teras Bangku

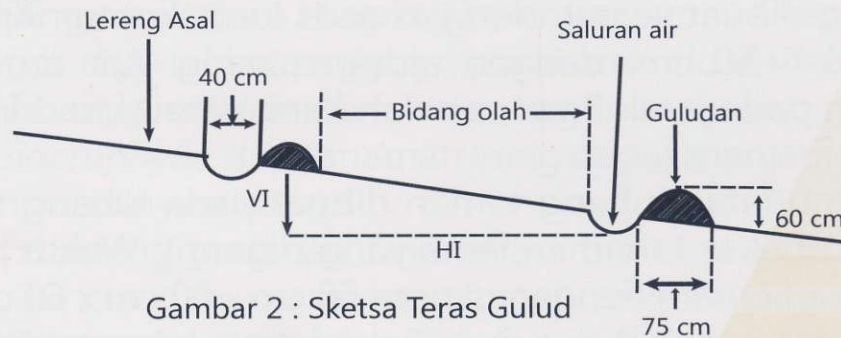
Teras yang dibuat dengan cara memotong panjang lereng dan meratakan tanah di bagian bawahnya, sehingga terjadi deretan bangunan yang berbentuk seperti tangga. Teras bangku tidak dianjurkan untuk tanah yang mudah longsor. Teras dibuat untuk kemiringan tanah >15% sesuai untuk solum dalam (Gambar 1).



Gambar 1 : Sketsa Teras Bangku

b. Teras Gulud

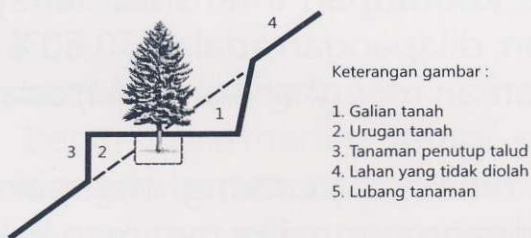
Barisan guludan yang dilengkapi dengan alur di bagian belakang gulud, dibuat untuk kemiringan 8-15%, sesuai untuk solum dangkal, dan pada tanah mudah longsor (Gambar 2).



Gambar 2 : Sketsa Teras Gulud

c. Teras Individu

Teras yang dibuat pada setiap individu tanaman kakao, pada kemiringan tanah 45%, di buat dengan penutup lubang tanam, untuk aliran permukaan dan erosi yang lebih besar dari teras bangku dan gulud, serta hemat biaya (Gambar 3).



Keterangan gambar :
 1. Galian tanah
 2. Urugan tanah
 3. Tanaman penutup talud
 4. Lahan yang tidak diolah
 5. Lubang tanaman



Gambar 3. Sketsa Teras Individu

Bentuk teras yang dipilih harus selalu memperhatikan kesesuaian jeluk (kedalaman efektif tanah) yang tersisa bagi tanaman kakao.

Tabel 1. Kemiringan Lahan dengan Pilihan Bentuk Teras

Kemiringan Lahan (%)	Jeluk (cm)*)		
	>90	40-90	<40
0 - 15	Gulud / Bangku	Gulud / Bangku	Gulud / Bangku
15 - 30	Gulud / Bangku	Gulud / Bangku	Gulud
35 - 45	Bangku	Bangku	Individu
>45	Bangku / Individu	Bangku / Individu	Individu

*) Jeluk = kedalaman efektif tanah

Pengajiran dan Pembuatan Lubang Tanam

Kegiatan pengajiran merupakan penentuan titik-titik lokasi tanaman dan lubang tanam sesuai dengan jarak tanam yang dianjurkan, agar tanaman teratur dan memudahkan pemeliharaan. Pengajiran barisan pada lahan datar dibuat mengikuti arah utara selatan (U-S), sedangkan pengajiran barisan pada lahan miring dibuat searah dengan garis lurus kontur. Ajir terbuat dari kayu atau bambu (+50 cm) dengan ujung runcing. Ajir untuk tanaman kakao ditancapkan pada jarak 5 cm sebelah kanan atau kiri dari titik pusat lubang tanam.

Pembuatan lubang taman dibuat pada lubang tanam baru (bukan pada lubang bekas tanaman lama yang diganti). Waktu pembuatannya tiga bulan sebelum tanam dengan ukuran 60 cm x 60 cm x 60 cm, dan jarak tanam untuk tanaman kakao 3 m x 3 m. Selanjutnya lubang tanaman diisi kompos atau pupuk kandang yang sudah matang.

Pengelolaan Tanaman Penaung

a. Kegunaan Tanaman Penaung

- Tanaman penaung berfungsi mengatur intensitas cahaya matahari yang sampai ketanaman kakao. Kebutuhan intensitas cahaya bagi tanaman kakao umur 12-18 bulan, dilapangan adalah 30,60% cahaya matahari penuh, sedangkan tanaman menghasilkan (TM) adalah 50-75% cahaya matahari penuh.
- Penjarangan dan pemangkasan tanaman penaung merupakan cara untuk mengatur cahaya matahari yang sampai ke tanaman kakao.

- Menekan evapotranspirasi disamping mempengaruhi iklim mikro sehingga radiasi dan suhu udara lebih rendah serta kelembaban udara lebih tinggi, lengas tanah tersedia, juga daun – daun penaung yang gugur dapat berfungsi sebagai penutup tanah dan mulsa sehingga penguapan (evaporasi) lebih rendah.
- Melindungi permukaan tanah terhadap cahaya matahari langsung, menyediakan unsur hara dan bahan organik, serta menjaga kondisi tanaman pada saat musim kemarau.

b. Macam Tanaman Penaung

Berdasarkan pada fungsinya, ada dua macam tanaman penaung yaitu:

- *Tanaman penaung sementara*
 - * Berfungsi selama penaung tetap, belum berfungsi baik, biasanya mulai tanam sampai dengan umur 2 tahun. Tanaman penaung ditanam setahun sebelum bibit kakao ditanam dikebun, sehingga penaung sementara harus berfungsi baik pada saat kakao ditanam.
 - * Syarat penaung sementara : tumbuhnya menyemak tetapi tegak, tumbuh cepat dan tahan pangkas, perakaran tidak dalam dan melebar, biasanya adalah tanaman Leguminosae, misalnya *Moghania macrophylla* dan tanaman yang dapat menjadi sumber pendapatan, misalnya pisang.
 - * *Moghania* : disiwing pada saat menanam bibit kakao, dipotong pada jarak 10 cm dari permukaan tanah saat tanaman kakao berumur 2-3 tahun, potonglah setahun sekali dan musim hujan, dan bongkarlah saat tanaman kakao berumur 4 tahun.
 - * Pisang : jumlah anakan maksimum dua anak per rumpun. Potong anakan yang tidak dikehendaki, tugal tengahnya dan siram minyak tanah 2,5 ml/anakan, bersihkan daun kering sebulan sekali, musnahkan tanaman pisang jika tanaman kakao berumur 4 tahun.
- *Tanaman Penaung Tetap*
 - * Bersifat permanen tetapi populasinya selalu dikurangi seiring dengan bertambahnya umur kakao.
 - * Syarat penaung tetap : tajuk lebih tinggi dari tanaman kakao, tumbuh cepat, mudah, diatur/dipangkas, kuat, penerusan sinar

secara difusi dan bukan merupakan tanaman inang hama dan penyakit. Contoh : lamtoro, glirisida, turi, kelapa, dan pinang.

- * Jika menggunakan lamtoro, glirisida atau turi, maka waktu penanaman bersamaan dengan penaung sementara, yaitu 1-2 tahun sebelum bibit kakao ditanam. Jika dipakai kelapa maka harus ditanam 4 -5 tahun sebelumnya.
- * *Lamtoro dan glirisida* : ditanam dengan jarak 3 x 3 meter atau 4 x 4 meter, kurangi populasinya bertahap dan sistematis, saat kakao berumur 4 tahun hilangkan populasi penaung 24%, umur 5 tahun hilangkan lagi 25%. Populasi akhir hanya 500-600 pohon/ha pada daerah bertipe curah hujan A-B. Pangkaslah 50% dari populasi akhir tersebut pada awal musin hujan secara berselang-seling, 50% sisanya dipangkas pada musim hujan tahun berikutnya. Pangkas pohon penaung pada jarak 1 meter diatas tajuk kakao dan setiap 3 bulan cabang dan ranting yang mengganggu dibuang.
- * *Kelapa* : lebih mudah dengan dalam pembudidayaan, tidak perlu dipangkas dan sebagai penahan angin. Jarak tanam kelapa sebagai penaung 12 m x 12 m atau 12 m x 9 m, populasi per hektar 80-100 pohon. Kelapa dapat ditanam dengan tanaman lain yang toleran naungan.

2. Bahan Tanaman Kakao

Beberapa pengertian dasar yang perlu dipahami, adalah:

a. Benih

- Benih adalah tanaman berupa biji, yang terdiri atas : (1) Benih Ilegitim, (2) Benih Legitim, dan (3) Benih Propeligitim.
- Benih illegitim adalah benih yang tetuanya tidak diketahui dengan jelas, sehingga benih tersebut sulit ditelusuri asal usul turunannya. Benih illegitim seringkali disebut sebagai benih sapuan atau benih yang diperoleh seolah-olah hanya dengan cara menyapu saja atau asal mendapatkan benih saja, sebaiknya benih ini tidak digunakan.
- Benih legitim adalah benih yang diketahui dengan jelas induk betina dan jantannya serta dihasilkan dari persilangan yang terkontrol karena dibuat dengan penyerbukan buatan (disilangkan sendiri).
- Benih propeligitim adalah benih yang diketahui dengan jelas induk betinanya.
- Varietas hibrida adalah benih F1 hasil persilangan dua tetua atau lebih secara

alami dikebun benih. Benih kakao dianjurkan diperoleh dari beberapa produsen benih nasional yang resmi (Tabel 2).

Tabel 2. Produsen Benih Kakao

Nama Produsen	Klon Ketua
Puslit Kopi dan Kakao Indonesia	ICS 60, GC 7, SCa 12
PPKS	ICS 60, YSH 858, IMC 67, PA 150, SCa 12
Ex PTPN II	TSH 537, TSH 654, TSH 858, TSH 908, TSH 866, ICS 60, SCa6, SCa 12
Ex PTPN IV	Na 32, Na 33, Pa 35, Ami, ICS 60
PT. Hasfarm Agro Niaga	Na 32, Na 33, Pa 35, UIT 1, UIT 2, SCa 6, SCa 12, 36A, 35A, IMC 67
PT. London Sumatera	Pa 300, Pa 121, Pa 303, Pa 310, GC 29, UF 667, UF 317, BLC3, BLC 4, BL 621, BL 693
Ex PTPN IX	Amelonado
Ex PTPN VII	ICS 60, IMC 67, PA 150, TSH 858, TSH 908
PT. Adidjaya Mulia	UIT 1, SCa 6, SCa 12
PT. PP Jember Indonesia	ICS 60, IMC 12, ICS 13, DR 1, SCa 6, SCa 12
PT. Inang Sari	GC 7, ICS 60, SCa 6, SCa 12
PTPN XII	ICS 60, ICS 13, GC 7, SCa 12
PT. Glenmore	ICS 13, ICS 60, GC 7, DR 1, SCa 6, SCa 12

b. Klon

- Klon adalah suatu jenis tertentu yang diperbanyak secara vegetatif dengan menggunakan organ tanaman tertentu (entres) dan memiliki tingkat keseragaman genetik tinggi dan sama dengan induknya.
- Bahan tanaman Klonal disebut "entres", merupakan bahan tanaman yang akan diambil mata tunasnya untuk diokulasikan pada batang bawah (disebut okulasi)
- Entres dapat berasal dari cabang ortotrof (cabang yang pertumbuhannya keatas) dan cabang plagiotrof (cabang yang pertumbuhannya menyamping)
- Tunas plagiotrof digunakan untuk penyambungan di pembibitan dan sambung samping dan biasanya diambil langsung dari kebun produksi, sehingga tidak diperlukan penyediaan kebun entres secara khusus.

c. Kemurnian Bahan Tanam

- Kemurnian bahan tanam (varietas maupun klon), perlu dijaga sebaik-baiknya, karena tanaman yang pasarannya bagus rawan terhadap kemurnian karena sering terjadi pemalsuan oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab.

- Bahan tanaman yang tidak murni biasanya akan menimbulkan banyak masalah dan berakibat pada rendahnya produktivitas dan mutu.

d. Bahan Tanaman Unggul

- Bahan tanaman unggul adalah varietas/klon yang memiliki sifat unggul. Sifat unggul tersebut adalah cepat menghasilkan atau periode TBM (tanaman belum menghasilkan) pendek, memiliki produksi tinggi, mutu hasil baik (sesuai dengan permintaan pasar), tahan terhadap hama dan penyakit utama, toleran terhadap kondisi marginal (kekeringan dan tanah kurang subur) efisien dalam memelihara tanaman dan panen serta umur produktif panjang.
- Klon unggul Kakao Generasi Pertama, diantaranya klon DR 1, DR 2, dan DR 38, masih merupakan klon andalan kakao mulia Indonesia dan didunia dikenal dengan nama **Java Crillo**. Produksi rata-ratanya sekitar 1500 kg/ha/tahun.
- Klon Unggul Kakao Generasi Kedua dan Ketiga dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Gambar Produksi dan Sifat Lainnya pada Klon Unggul Kakao Generasi Kedua dan Generasi Ketiga

Klon	Potensi Daya Hasil (kg/ha/tahun)	Warna Biji Basah	Ketahanan Terhadap Penyakit Busuk Buah	Sumber
Klon Unggul Generasi Kedua				
DRC 16 GC 7 ICS 13	1735 2035 1827	Putih Ungu Ungu	Moderat Peka Moderat	SK MentanNo: 735,736,737/Kpts/TP.240/7/97
RCC 70 RCC 71 RCC 72 RCC 73	2029 1891 2012 1894	Ungu Ungu Ungu Ungu	Moderat Moderat Moderat Moderat	Napitulu, LA (1995)
ICS 60 NW 6261 NIC 7	1500 1859 1649	Ungu Ungu Ungu	Moderat Moderat Moderat	Sonaryo & Iswanto (1985)
UIT 1 TSH 858 Pa 300	1530 1766 1400	Ungu Ungu Ungu	Moderat Moderat Moderat	Napitulu, L.A. ET AL(1991)
Pa 191 Gc 29 Pa 4 Pa 310	1460 1200 1750 1470		Tahan Tahan Tahan Tahan	PT.PP London Sumatra Indonesia 1998, percobaan Klon di Rambung Sialang, Sumut, Laporan Tahunan Volume II. 1998.
Pa 191 GC 29 Pa 4 Pa 310	1586 1616 1498 1558		Tahan Tahan Tahan Tahan	PT. PP London Sumatra Indonesia 2001, Percobaan Klon di Treblas, Jawa Timur, Laporan Tahunan Volume II. 2001.
Klon Unggul Generasi Ketiga				
ICCRI 01 ICCRI 02 ICCRI 03 ICCRI 04	2508 2376 2299 2266	Putih Putih Ungu Ungu	Tahan Tahan Tahan Tahan	Suhendi, D. et al (2004) Suhendi, D. et al (2005)

3. Perbanyak Tanaman

Perbanyak tanaman kakao dapat dilakukan menurut dua cara, yaitu generatif dan vegetatif. Perbanyak vegetatif menghasilkan tanaman yang memiliki sifat sama dengan induknya, namun perlu keterampilan dan tambahan biaya, sedangkan perbanyak generatif menghasilkan keturunan yang tidak sama dengan induknya.

a. Perbanyak Secara Generatif (Benih)

Benih yang akan digunakan adalah benih berasal dari produsen yang sudah mendapat SK Menteri Pertanian. Adapun kebutuhan bahan tanam perhektar, sebagai berikut :

	Tanah datar	Tanah Miring
Kebutuhan Bibit Per hektar		
Jarak tanam	3m x 3m= 1111 pohon	4m x 2,5m=1000 pohon
Persediaan sulaman (20%)	222 pohon	200 pohon
Jumlah seluruhnya	1333 pohon atau 1300 pohon	1200 pohon
Kebutuhan Benih Per hektar		
Daya kecambah	90%	90%
Jumlah kecambah yg dpt dipindahkan	95%	95%
Jumlah kecambah yg dpt ditanam	80%	80%
Jadi kebutuhan benih	$\frac{100 \times 100 \times 100 \times 1330}{90 \times 95 \times 80} = 1898$ atau dibulatkan 1900 butir	$\frac{100 \times 100 \times 100 \times 120}{90 \times 95 \times 80} = 1725$ atau dibulatkan 1800 butir

1. Perkecambahan Benih

Benih yang diterima segera dikecambahkan (benih kakao tidak memiliki masa dorman), pendederan selama 12 hari, setelah berlangsung 4 hari, benih yang sudah berkecambah mulai dipindahkan ke kantong plastik, selanjutnya pemindahan dilakukan setiap hari, dengan kriteria panjang calon akar 1-2 cm, umur <12 hari.

Pembenihan tanaman kakao melalui medium dilakukan sebagai berikut :

* **Medium karung Goni**

- Ratakan dan bersihkan tanah bedengan dari gulma, hamparkan satu lapis batu merah untuk drainase, lalu hamparkan karung goni rangkap di atasnya (sebelumnya telah disiram air sampai jenuh) sebagai media perkecambahan. Karung goni ukuran 100 cm x 72 cm dapat memuat 1200 benih.

- Semaikan benih dengan jarak 2x3 cm diatas karung goni, tutup benih kakao dengan karung goni tipis yang telah direndam dengan fungisida Dithane M-45 0,2%. Penyiraman dengan air dilakukan setiap hari. Bedengan dibuat membujur utara-selatan, diberi atap dari daun kelapa atau daun tebu, tinggi atap sebelah timur 1,5m barat 1,2m.

* **Medium Pasir dalam Bedengan**

- Lapisan medium dari bawah ke atas adalah tanah, batu kerikil dengan tebal 10 cm, lapisan pasir halus dengan tebal 20 cm.
- Benih dikecambahkan dalam medium pasir, bagian calon akar menghadap kebawah, jarak antar 2,5 cm x 4 cm atau sekitar 1000 benih /m². Tutup benih dengan potongan rumput atau karung goni yang disiram setiap hari. Bedengan dibuat membujur utara-selatan, diberi atap dari daun kelapa atau daun tebu, tinggi atap sebelah timur 1,5 m, barat 1,2 m.

2. Pembibitan

* **Syarat Lokasi**

- Dekat dengan lokasi penanam dan sumber air, mudah diawasi, tempatnya datar serta berdrainase baik, terlindung dari angin kencang, cahaya matahari langsung, hewan pengganggu dan hama.

* **Persiapan Bahan**

- Medium pembibitan terdiri dari campuran tanah lapisan atas yang subur, pasir, dan pupuk kandang. Media diayak dengan ayakan berukuran 0,5 cm x 0,6 cm, kemudian dicampur rata dengan perbandingan 1:1:1.
- Masukkan dalam polybag transparan atau hitam, ukuran 20 cm x 30 cm, tebal 0,8 mm, beri lubang drainase 18 lubang/kantong, diameter lubang 1 cm.
- Buat bedengan pembibitan lebar 1,2 m, panjang sesuai kebutuhan, memanjang utara-selatan, jarak antar bedengan 1 m. Beri naungan alami dari lamtoro, glirisida, kelapa, atau naungan buatan (atap) dari daun kelapa atau tebu. Tinggi atap bedengan sebelah timur 1 m, barat 1,2 m.

- Atap bedengan dapat dibuat untuk massal, tinggi atap sekitar 2 m. Intensitas cahaya matahari yang diteruskan atap 30-50% dari penyinaran langsung.

* **Penanaman dan Pemeliharaan Kecambah**

- Atur polybag dibawah atap, jarak kantong 15 cm x 15 cm atau 15 cm x 30 cm. Pindahkan kecambah pada umur 4-12 hari, panjang calon akar 1-2 cm. Kecambah yang berumur > 12 hari tidak dipakai.
- Tekan/padatkan tanah dikiri- kanan kecambah (hipokotil) dengan jari agar tidak goyah. Siram setiap hari sesuai kondisi cuaca. Tebarkan pupuk urea 2 gr/bibit (1 sendok teh) tiap 2 minggu dalam alur disekeliling bibit, tutup tanah dan siram.
- Bibit sering diserang oleh ulat kilan (*Hyposidra talaca Walker*), belalang dan bekicot. Penyebab penyakit pada bibit adalah *Phytophthora palmivora* dan *Fusarium sp.* Lakukan pengendalian hama, penyakit dan gulma secara manual dan kimiawi.
- Buka atap secara bertahap seiring dengan umur bibit, bongkar naungan buatan dua minggu sebelum pindah kekebun. Jika daun antar bibit saling menaungi dan pertumbuhan tanaman tidak seragam maka lakukan penjarangan.

* **Kriteria bibit siap pindah kekebun**

- Berumur 3-5 bulan, tinggi 40-60 cm, jumlah daun minimum 12 lembar, diameter batang 0,7- 1,0 cm, bibit tidak sedang bertunas (*flush*).

Perbanyak Secara Vegetatif (Okulasi, Sambung Pucuk, Stek dan SE)

* Okulasi

- Dilakukan pada bibit umur 3 bulan, entres berasal dari klon unggul yang sehat, tidak bertunas, warna hijau kecoklatan, diameter 1 cm.
- Buat jendela okulasi dengan cara menoreh kulit vertikal (dari atas kebawah) sejajar sepanjang 3 cm, jarak antara torehan 1 cm, diujung bawah torehan dipotong horizontal sehingga terbentuk lidah kecil.
- Pengikatan dari bawah keatas dengan susuan seperti genteng.
- Setelah okulasi berumur 2-3 minggu tali pengikat dibuka dan diamati. Pada okulasi jadi, batang bawah dilengkungkan untuk memacu pertumbuhan tunas baru. Potong batang bawah 25 cm diatas pertautan setelah tunas baru memiliki 6 lembar daun dewasa (jika okulasi gagal, ulangi pada sisi yang berlawanan).
- Pemupukan setiap 2 minggu dengan urea 2 gr/bibit.
- Pindahkan bibit kelapangan setelah berumur 8-9 bulan, diameter batang 0,7 cm, tinggi 50 cm, dan jumlah daun 12 lembar.

* Sambung Pucuk

- Dilakukan pada bibit umur 3 bulan, entres berasal dari klon unggul yang sehat, tidak bertunas, warna hijau kecoklatan, diameter 1 cm.
- Batang bawah dipotong datar, sisakan 3 lembar daun (satu sambungan diambil tiga mata tunas entres). Pangkal entres disayat miring pada kedua sisi sehingga runcing seperti baji, sisipkan pada ujung batang bawah yang sebelah, pertautan diikat tali dan entres ditutup kantong plastik (disungkup).
- Biarkan tunas pada sambungan jadi tumbuh sepanjang 2 cm, buka penutup entres, tanpa melepas tali ikatan pertautan. Buka tali ikatan setelah tunas baru berumur 3 bulan. Bibit siap ditanam kelapangan setelah berumur 7 bulan.

* Stek

- Kakao termasuk tanaman yang sukar distek, acara ini jarang dilakukan.
- Bahan stek dari cabang plagiotrop *semi hardwood*, permukaan bawah cabang berwarna hijau dan permukaan atas coklat, cabang

tidak bertunas diambil pagi hari (jam 9-11), kumpulkan dalam bak plastik berisi air, pangkal stek tercelup ke air. Setiap stek mempunyai 5 ruas dengan 2-3 helai daun yang dikupir tinggal 1/3 bagian.

- Siapkan bak stek lebar 1 m dan panjang sesuai kebutuhan. Medium penyetekan berupa pasir laut yang telah disterilkan dengan fumigant (Vapam 2% dosis 5 liter/1 m² medium). Tutup medium dengan lembaran plastik, setelah 3 hari kemudian, buka plastik medium, lalu diaduk-aduk, siram air dan ratakan.
- Pangkal stek disayat miring, dicelupkan IBA (3000 ppm, pelarut Ethanol 50%) selama 10 detik kemudian langsung tanam dengan jarak tanam 3x5 cm. Stek ditanam agak miring kebarat agar permukaan daun menghadap ke timur. Siram dengan spayer, lalu sungkup dengan lembaran plastik transparan selama 3 minggu.
- Pemeliharaan selama itu adalah penyiraman dengan sprayer tanpa membuka plastiknya.
- Setelah 3 minggu stek mulai berakar, pindahkan kekantong plastik yang berisi medium pembibitan, kemudian disungkup dengan plastik, sama dengan proses pengakaran selama 2 bulan. Selama kurun tersebut buka sungkup secara bertahap untuk aklimatisasi (adaptasi tanaman baru dengan lingkungan baru).
- Bibit asal stek dipelihara selama 6 bulan dipembibitan, caranya sama dengan bibit asal benih.

* **Somatic Embryogenesis (SE)**

SE adalah proses penumbuhan sel somatik pada kondisi yang terkontrol menjadi sel embriogenik yang akan melalui serangkaian perubahan morfologi dan biokimia dan membentuk embrio somatik (embrio klonal) yang secara genetik sama dengan induknya.

Indonesia merupakan negara pertama yang mengembangkan teknologi kultur jaringan (SE) di dunia untuk kakao.

Teknologi ini merupakan penghasil benih nggul bermutu yang dapat mendukung penyediaan bibit klonal secara massal dengan harga yang terjangkau oleh petani. Beberapa sifat unggul bibit yang

diperoleh dengan teknologi adalah :

- Tanaman bertajuk sempurna lengkap dengan jorket, sistem perakaran tunggang, pertumbuhan seragam dan bersifat vigor.
- Masa TBM selama empat bulan lebih cepat, relatif tahan kekeringan dan produksinya tinggi, panen pertama dapat dilakukan pada umur tiga tahun dengan produksi mencapai 500 kg/ha/tahun (500% lebih tinggi dari tanaman asal benih), pada umur lima tahun dapat mencapai produksi 1.680 kg/ha/tahun.

4. Penanaman

- Penanaman dilakukan diawal musim hujan, jika pohon penangung telah berfungsi baik (intensitas cahaya yang diteruskan penangung 30-50% dari cahaya langsung).
- Tanah dalam polybag jangan sampai pecah dan rusak pada saat mengangkat, mengecer dan menanam bibit.
- Masukkan bagian dasar kantong plastik ke dalam lubang yang digali seukuran volume tanah dalam kantong plastik, sayatlah plastik dari bawah ke atas, padatkan tanah dengan tangan. Tarik kantong plastik lalu padatkan tanah dengan kaki, hindari pecahnya tanah dalam kantong plastik. Bersihkan gulma pada tanah di sekitar batang bibit kakao muda. Bibit yang sudah diangkut dan diecer harus selesai ditanam hari itu juga.
- Sulamlah bibit yang mati atau kerdil sampai umur 1 tahun.

REHABILITASI TANAMAN KAKAO DEWASA DENGAN METODE SAMBUNG SAMPING

Sambung samping merupakan salah satu teknik perbanyak secara vegetatif. Teknik ini giat dikembangkan untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh petani kakao, utamanya kondisi umur tanaman yang relatif tua, tingkat intensitas serangan hama PBK dan penyakit VSD cukup tinggi sehingga mengakibatkan penurunan produktivitas dan kualitas hasil tanaman.

Varietas hibrida adalah benih F1 hasil persilangan dua tetua atau lebih secara alami di kebun benih. Benih kakao dianjurkan diperoleh dari beberapa produsen benih nasional yang resmi (Tabel 2).

1. Keuntungan Sambung Samping

- Waktu untuk rehabilitasi areal pertanaman kakao relatif singkat, biayanya lebih murah dan tanaman kakao cepat berproduksi dibandingkan cara tanam ulang (replanting).
- Batang bawah berfungsi sebagai penangas sementara dan hasil buahnya dapat dipertahankan, sebelum batang atas berproduksi.

2. Persiapan Sambung Samping

- Siapkan batang bawah yang sehat, jika tidak sehat batang bawah dipelihara terlebih dahulu dengan pemupukan, pemangkasan dan pengobatan.
- Siapkan entres yang berasal dari kebun entres atau kebun produksi dari individu yang terseleksi dan murni, berwarna hijau, hijau kecokelatan atau cokelat dengan ukuran 0,75-1,50 cm, panjang sekitar 50 cm.
- Entres yang diambil dari lokasi yang dekat dengan lokasi penyambungan, diambil pada pagi hari dan langsung disambungkan. Jika lokasinya jauh perlu ada perlakuan terhadap entres tersebut (dikemas/dipacking).
- Pengemasan entres dilakukan dengan memotong stek entres menjadi 3 bagian, masukkan ke dalam dos ukuran 45 x 30 x 23 cm

yang telah dilapisi dengan plastik lembaran dan diberi alcosorb, setiap dos berisi 50 m entres. Kesegaran entres dapat dipertahankan selama 4-5 hari.

3. Pelaksanaan Sambung Samping

* **Syarat batang bawah & Perlakuan pada Entres**

- Lakukan pada batang bawah kakao pada ketinggian 45-60 cm dari permukaan tanah, buatlah torehan vertikal pada kulit batang, panjang 5 cm, lebar 2 cm, tebal sayatan sampai mencapai kambium. Alat – alat yang digunakan gunting pangkas, pisau okulasi, kantong plastik (ukuran 18 x 8,5 cm, tebal 0,01 mm) dan tali rafia.
- Potong ujung atas torehan, cungkil lidah kulit, segera masukkan setek entres.
- Sambung samping hanya dilakukan pada tanaman yang kulitnya mudah dibuka dan kambiumnya bebas penyakit, ditandai dengan warna putih, dan dapat dilakukan lebih dari satu tempat pada setiap pohon.
- Tanaman yang pertumbuhannya kurang baik (kulit sulit dibuka) disarankan sambungan dilakukan pada tunas air yang dipelihara sebelumnya.
- Entres yang digunakan harus dalam keadaan segar, berwarna hijau, hijau kecokelatan atau cokelat, diameter 0,75-1,50 cm, panjang 10-12 cm dengan 3-5 mata tunas.
- Pangkal entres disayat miring hingga bentuknya runcing seperti baji, panjang sayatan 3-4 cm.

* **Penyungkapan Entres dan Pengikatan**

- Sisipkan perlahan-lahan entres yang sudah siap pada batang bawah, letakkan sisi sayatan yang berbentuk seperti baji menghadap batang bawah, tutup kembali lidah kulit lalu ikat dengan tali rafia.
- Entres dikerodong dengan kantong plastik yang telah disiapkan kemudian diikat kuat dengan tali rafia. Ikat erat sehingga air hujan tidak mudah masuk ke dalam luka sayatan.

- Hindarkan entres dari dehidrasi (kekurangan air), dan hindarkan luka sayatan dari hujan.



Gambar : Seorang petani sedang melakukan sambung samping Kakao dan hasil sambung samping

* **Pengamatan dan Penyulaman**

- Amati hasil sambungan setelah 3-4 minggu setelah penyambungan.
- Periksa sambungan tanpa membuka tutup entres. Entres yang tampak masih segar menunjukkan sambungan berhasil, bila entres kering atau busuk maka sambungan gagal.
- Segera lakukan penyulaman pada entres yang gagal dengan cara menyambung ulang pada sisi yang berlawanan dengan letak sambungan awal.

* **Pembukaan Tutup Entres dan Tali Pengikat**

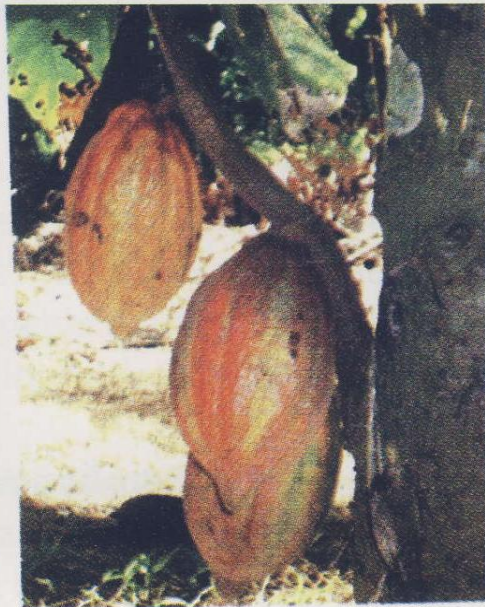
- Buka tutup entres jika tunas telah tumbuh hingga 2-3 cm, tali pengikat pertautan tidak dilepas.
- Dua bulan setelah penyambungan, bila entres sudah melekat erat pada batang bawah maka tali pengikat dilepas.

* **Perawatan Tunas Hasil Sambungan**

- Tunas muda hasil sambungan yang baru tumbuh kondisinya masih lemah dan mudah terserang hama terutama *Helopetis spp*, kutu dan ulat kilan.
- Buang tunas air yang tumbuh disekitar batang atas untuk memberikan penyinaran yang cukup pada tunas baru.
- Batang atas yang tumbuhnya menggantung ke bawah diberi tali

yang dikaitkan ke batang bawah agar pertumbuhannya mengarah ke atas.

- Pangkas secara bertahap (siwing) bagian tajuk batang bawah yang menaungi batang atas. Kurang lebih setengah bagian tajuk batang bawah, dipangkas pada saat 3 bulan setelah pelaksanaan sambung samping.
- Siwing dilakukan berdasarkan kondisi batang bawah. Pada batang yang kanopinya belum saling menutup (umur <5 tahun) tidak perlu disiwing.
- Batang bawah dipotong total pada saat batang atas sudah tumbuh kuat atau sudah mulai berbuah. Arah pemotongan miring pada ketinggian 60-90 cm di atas pertautan. Luka bekas potongan dioles dengan penutup luka.
- Pengendalian hama dengan cara penyemprotan insektisida dilakukan dengan teratur. Pemeliharaan selanjutnya seperti wiwil, pangkas bentuk, pemupukan sesuai dengan anjuran.



Gambar: Buah Kakao dari tanaman hasil sambung samping

PEMANGKASAN, PEMUPUKAN, PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT SERTA PANEN & PASCA PANEN

1. Pemangkasan Kakao

a. Tujuan Pemangkasan

- Memperoleh bentuk/ kerangka dasar (frame) tanaman kakao yang baik, mengatur penyebaran cabang dan daun – daun produktif pada tajuk merata.
- Membuang bagian-bagian tanaman yang tidak dikehendaki, seperti tunas, air, cabang sakit, patah, menggantung dan cabang balik.
- Memacu tanaman membentuk daun baru sebagai sumber asimilat dan meningkatkan kemampuan tanaman menghasilkan buah.
- Menekan resiko terjadinya serangan hama dan penyakit.

b. Macam dan Cara Pemangkasan

- Lakukan pemangkasan dengan cara dan pada saat yang tepat, guna menghindari tingginya angka kelayuan dan kematian buah muda.
- Hindari pemangkasan yang berat, lakukan pemangkasan ringan tetapi sering dilakukan. Macam dan cara pemangkasan pada tanaman kakao, sebagai berikut:

* **Pangkasan Bentuk**

- Bertujuan untuk membentuk kerangka tanaman yang baik.
- Dilakukan saat tanaman kakao muda telah membentuk jorket dan cabang-cabang primer hingga tanaman memasuki fase produktif.
- Caranya adalah sisakan tiga cabang yang sehat dan arahnya simetris dari seluruh cabang primer yang tumbuh (biasanya 4-6 cabang).
- Buanglah cabang-cabang sekunder yang tumbuh terlalu dekat jorket (40-60 cm).

- Atur cabang-cabang sekunder berikutnya agar jaraknya tidak terlalu rapat satu sama lain dengan membuang sebagian cabang-cabangnya.
- Jangan memotong ujung cabang primer agar tajuk kakao dapat saling menutupi
- Potong cabang-cabang yang tumbuh meninggi untuk membatasi tinggi tajuk kakao (3-4 m)

* **Pangkasan Pemeliharaan**

- Bertujuan untuk mempertahankan kerangka tanaman yang sudah terbentuk baik, mengatur penyebaran daun produktif merata, membuang bagian tanaman yang tidak dikehendaki (cabang sakit, patah dan tunas air), serta merangsang pembentukan daun baru, bunga dan buah.
- Caranya adalah kurangi sebagian daun dari bagian tajuk tanaman yang terlalu rimbun dengan memotong ranting ranting yang sangat terlindung atau yang menaungi. Potong cabang yang ujungnya masuk kedalam tajuk tanaman didekatnya dan diameternya kurang 2,5 cm. kurangi daun yang menggantung dan menghalangi aliran udara di dalam kebun. Potong cabang yang tumbuh meninggi di atas ambang > 3 m.
- Hindari memotong cabang yang terlalu besar (diameter > 2,5 cm) sebab ada resiko cabang mati, lapuk dan menjalar kearah pangkal. Jika terpaksa memotong cabang besar maka luka harus ditutupi dengan obat penutup luka.
- Pemotongan anting dan cabang kecil letaknya rapat pada cabang induknya, pemotongan cabang besar meninggalkan sisa sekitar 5 cm.
- Hindarkan tajuk kakao jangan sampai terlalu terbuka sebab dapat berakibat retak-retak pada kulit batang, keringnya bantalan bunga serta matinya sel-sel pada jorket.

- Jangan memangkas apabila tanaman kakao berbunga banyak atau ukuran buahnya masih kecil.

c. Waktu dan Frekuensi Pemangkasan

- Dua minggu sekali wiwilan tunas air (sangat sering)
- Dua bulan sekali pangkasan pemeliharaan
- Dua kali setahun pangkasan mengatur tinggi tajuk (menjelang musim hujan dan pada akhir musim hujan)

d. Kriteria Pangkasan yang Benar

- Pada siang hari di lantai kebun terdapat bercak-bercak cahaya matahari (1-2%) tetapi gulma tidak tumbuh lebat, suasana di dalam kebun tidak terlalu terang atau terlalu gelap.
- Pertumbuhan batang kakao diameternya relatif sama antara yang ditanam di bagian tengah dengan yang dipinggir kebun.
- Bunga dan buah tumbuh merata pada batang pokok dan cabang.

2. Pemupukan dan Gejala Kekahatan Unsur Hara

Pemupukan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman, meningkatkan produksi dan mutu hasil, memperbaiki kondisi dan daya tahan tanaman terhadap perubahan lingkungan, serta mempertahankan stabilitas produksi yang tinggi. Aspek yang perlu diperhatikan dalam pemupukan antara lain adalah tepat dosis, tepat jenis dan tepat waktu dan cara. Jenis dan dosis pupuk yang tepat didasarkan pada faktor tanaman dan lingkungan. Tanaman kakao masih membutuhkan takaran pupuk urea optimum di atas 300 gr/pohon/tahun, dengan produksi mencapai 44,5 buah/pohon/tahun (1612 gr biji kering/pohon/tahun). Jenis pupuk yang lazim digunakan adalah Urea (46% N), TSP (46% P₂O₅), SP-36 (36% P₂O₅), KCL (60% K₂O), Keiserit (27% MgO), dan Dolomit (19% MgO). Umur tanaman dan dosis pupuk untuk tanaman kakao yang pencaungannya baik, cukup hujan, sifat fisika dan kimia tanah baik, sebagai berikut :

Tabel 4. Umur Tanaman dan Dosis Pemupukannya

Umur/Fase	Urea	TSP	KCI	Keiserit
Bibit	5 gr/bibit	5 gr/bibit	4 gr/bibit	4 gr/bibit
0 - 1 th	25 gr/ph/th	25 gr/ph/th	20 gr/ph/th	20 gr/ph/th
1 - 2 th	45 gr/ph/th	45 gr/ph/th	35 gr/ph/th	40 gr/ph/th
2 - 3 th	90 gr/ph/th	90 gr/ph/th	70 gr/ph/th	60 gr/ph/th
3 - 4 th	180 gr/ph/th	180 gr/ph/th	135 gr/ph/th	75 gr/ph/th
>4 th	220 gr/ph/th	180 gr/ph/th	170 gr/ph/th	120 gr/ph/th

Keterangan: gr=gram, ph=pohon, th=tahun

Pemupukan sebaiknya dilakukan dua kali setahun, yaitu pada awal dan akhir musim hujan. Pemberian dilakukan dengan cara melingkar pada jarak 50-70 cm dari pokok tanaman dan ditempatkan pada kedalaman 5-10 cm dibawah permukaan tanah dan ditutup kembali dengan tanah. Efisiensi pemupukan dapat ditingkatkan dengan memperhatikan kondisi naungan, kondisi tanah, pemangkasan, dan gulma.

Umumnya tanaman kakao membutuhkan unsur hara dalam jumlah banyak yang disebut unsur hara makro seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan Belerang (S). tanaman kakao akan menunjukkan gejala kelainan bentuk dan perubahan warna bagian tanaman, jika kekurangan unsur-unsur tersebut. Tanah yang kekurangan unsur S, maka penggunaan Urea dapat diganti dengan ZA (dosis 1,2 kali dosis Urea) atau KCI diganti dengan ZK (dosis 1,2 kali dosis KCI). Pada tanah masam dan kadar Ca rendah, pupuk Keiserit dapat diganti dengan Dolomit (dosis 1,5 kali dosis keiserit).

Tabel 5. Gejala Kekurangan Hara Makro pada Tanaman Kakao.

Kondisi Daun	Gejala Pada Daun	Tindakan Pemupukan (gr/ph/th)
Normal	Ukuran dan bentuk normal, warna hijau tanpa klorosis/nekrosis	Urea 220, SP-36 280, KCI 170, Keiserit 120
Kekurangan N	Ada pada seluruh daun tanaman, ukuran daun lebih kecil, internode pendek, tangkai dan membentuk sudut kecil dengan batang, warna daun oucat dan kuning, ujung daun tua seperti terbakar.	Urea 265, SP-36 280, KCI 170, Keiserit 120

<p>Kekurangan P</p>	<p>Ada pada seluruh daun tanaman, pertumbuhan tanaman agak terhambat, daun muda lebih kecil, internode pendek, tangkai daun muda membentuk sudut kecil dengan batang. Antar tulang daun muda sering memucat, warna daun tua memucat kearah ujung dan tepi daun, di ikuti ujung dan tepi daun seperti terbakar, tangkai daun sering tetap menempel pada ranting meskipun daun sudah gugur.</p>	<p>Urea 220, SP-36 340, KCI 170, Keiserit 120</p>
<p>Kekurangan K</p>	<p>Lebih banyak pada daun tua, bagian berwarna kuning pucat terbentuk diantara tulang daun dekat tepi daun, cepat menjadi nekrotik tetapi hanya menyatu dengan yang lainnya setelah beberapa lama, laju nekrosis pada tepi daun lebih cepat dari pada tulang daun, terbentuk bagian berwarna kuning dibagian dalam perluasan bagian nekrotik.</p>	<p>Urea 220, SP-36 280, KCI 170, Keiserit 120</p>
<p>Kekurangan Mg</p>	<p>Lebih banyak pada daun tua, bagian nekrotik dimulai dari bagian antar tulang daun dekat tepi daun, dengan cepat menyatu menjadi nekrosis yang bersambung di bagian tepi daun tua, daerah berwarna kuning tegas terbentuk pada daerah perluasan nekrotik sering timbul pada daerah perluasan lekuk jaringan nekrotik utama, daerah yang tidak terpengaruh hijau pucat dan membentuk pola seperti daun Oak.</p>	<p>Urea 220, SP-36 280, KCI 170, Keiserit 145</p>
<p>Kekurangan Zn</p>	<p>Lebih banyak pada daun muda, daun sangat muda menunjukkan tulang daun merah gelap tegas dengan perubahan bentuk, daun sangat sempit dibandingkan dengan panjangnya, tepi daun sering bergelombang dan kadang-kadang berbentuk sabit dengan bagian kecil klorotik memanjang pada setiap sisi kibu tulang daun atau daun lateral utama</p>	<p>Urea 220, SP-36 280, KCI 170, Keiserit 120, ZnSO 0,2% lewat daun (5 kali interval 2 minggu)</p>
<p>Kekurangan Cu</p>	<p>Lebih banyak daun muda, daun pada flush muda kecil tetapi bentuknya normal, ranting muda sering menunjukkan layu, ujung daun melipat, bagian yang melipat semula, tetap hijau selanjutnya bagian tepi berwarna coklat dengan ujung mengarah ibu tulang daun, tidak ada pola klorotik</p>	<p>Urea 220, SP-36 280, KCI 170, Keiserit 120, ZnSO 0,2% lewat daun (5 kali interval 2 minggu)</p>

Kekurangan Fe	Lebih banyak daun muda, tulang daun muda berwarna hijau gelap dengan helaian daun hijau pucat, atau tulang daun hijau dengan helaian daun kuning pucat bahkan seperti terbakar, gejala ini kurang tampak pada daun flush sebelumnya, daun tua sering menunjukkan tepi dan ujung daun seperti terbakar	Urea 220, SP-36 280, KCI 170, Keiserit 120, ZnSO 0,2% lewat daun (5 kali interval 2 minggu)
---------------	---	---

Keterangan: gr=gram, ph=pohon, th=tahun

3. Pengendalian Hama dan Penyakit

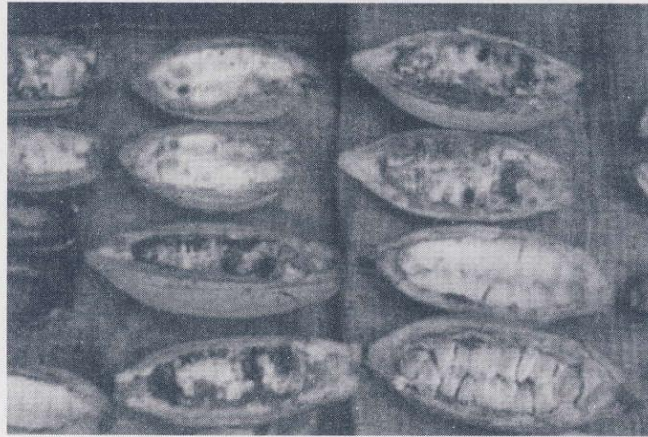
a. Penggerek Buah Kakao = PBK (*Conopomorpha cramerella Snell*)

Biologi PBK:

- Telur PBK berwarna jingga, berbentuk pipih, berukuran 0,5 x 0,2 mm, stadium telur 6-9 hari. Telur menetas menjadi larva yang langsung menggerek buah, memakan kulit buah, daging buah dan saluran ke biji (plasenta). Panjang larva 12 mm, berwarna putih kotor sampai hijau muda. Stadium (masa hidup) larva 15-18 hari.
- Larva menjadi kokon (pupa) yang menempel pada permukaan buah, daun, seresah daun, karung atau keranjang tempat buah yang ada dikebun, stadium pupa 5-8 hari.
- Pupa menjadi serangga dewasa (ngengat) berwarna coklat dengan warna putih berpola zig zag sepanjang sayap depan, aktif pada malam hari (sejak matahari terbenam hingga pukul 9 malam). Ngengat betina mampu bertelur 50-100 butir. Stadium ngengat ± 7 hari.

Gejala kerusakan :

- Buah kakao yang diserang berukuran panjang sekitar 8 cm. buah masak awal, yaitu belang kuning, dan jika buah digoyang tidak berbunyi seperti halnya buah masak normal, jika dibelah tampak biji-biji kakao saling melekat dan berwarna kehitaman, biji tidak berkembang, ukuran biji kecil dan tidak bernas.



Gambar : Buah kakao yang terserang hama penggerek buah kakao

Pengendalian PBK :

- Lakukan sanitasi kebun dengan mengubur kulit buah, plasenta dan buah busuk
- Pemangkasan dengan membatasi tinggi tajuk tanaman maksimal 4 meter untuk mempermudah pengendalian dan panen
- Panen sering (satu minggu sekali) dan sanitasi. Buah dibawa ke TPH dan mengambil biji dari buah segar.
- Penyelubungan buah yang berukuran 8-10 cm dengan kantong plastik.
- Secara biologi dengan menggunakan semut hitam. Peningkatan populasi semut hitam dilakukan dengan membuat sarang dari lipatan daun kelapa atau daun kakao, dan diletakkan diatas jorket.
- Penyemprotan insektisida terutama dari golongan sintetik piretroid, misalnya : Deltrametrin (Decis 2,5 EC konsentrasi 0,06%), Sihalotrin (Matador 25 EC konsentrasi 0,06%), Betasiflutrin (Buldok 25 EC konsentrasi 0,20%). Alat semprot knapsack spray, volume semprot 250 liter/ha frekuensi 10 hari sekali, sasaran semua buah dan cabang horizontal, sebagai alternative terakhir.

b. Kepik Penghisap Buah (*Helopeltis antonii* Sign)

Biologi hama :

- *Helopeltis spp.* dewasa mirip dengan walang sangit, panjang tubuh ± 1 cm, bagian tengahnya berwarna merah tua terdapat

embelan tegak lurus berbentuk jarum pentul dan bagian belakang berwarna hitam atau kehijauan dengan garis-garis putih.

- Telur berwarna putih, lonjong diletakkan dalam jaringan kulit buah, tunas dan tangkai buah. Pada ujung telur terdapat dua embelan berbentuk benang panjangnya 0,5 mm, yang menyembur keluar jaringan. Lama stadium telur 6-7 hari, stadium nimfa 10-11 hari. Perkembangan dari telur hingga menjadi dewasa 30-48 hari. Seekor serangga dewasa mampu bertelur hingga 200 butir.

Gejala kerusakan :

- Buah kakao tampak bercak-bercak cekung berwarna coklat kehitaman
- Serangan pada buah muda menyebabkan buah kering dan mati, tetapi jika tumbuh terus permukaan kulit buah retak dan terjadi perubahan bentuk.
- Serangan pada pucuk atau ranting menyebabkan pucuk layu dan mati, ranting mongering dan meranggas.

Pengendaliannya :

- Secara biologi pengendalian dilakukan menggunakan semut hitam (*Delichoderus thoracicus* Mayr) dan jamur entomopatogen (*Beauveria bassiana*).
- Pengendalian secara biologi tidak dapat digabungkan dengan cara kimiawi.
- Secara kimiawi dengan menggunakan insektida pada areal terbatas dan didasarkan atas pengamatan Sistem Peringatan Dini (SPD), jika tingkat serangan >15% penyemprotan dilakukan secara menyeluruh.

c. Penggerek Batang (*Zeuzera coffeae* Nietn)

Biologi hama :

- Serangan dewasa (ngengat) memiliki sayap depan berbintik tebal hitam dengan dasar putih tembus pandang. Telurnya oval berwarna kuning pucat, diletakkan secara berkelompok pada permukaan batang.

Kemampuan bertelur ngengat betina 348-966 butir.

- Perkembangan dari telur sampai menjadi ngengat 3-4 bulan, lama periode telur 10-11 hari, larva 81-151 hari, dan pupa 21-30 hari.

Gejala kerusakan :

- Pada batang atau cabang tanaman muda (TBM) terdapat lubang gerakan, dimana sering terdapat campuran kotoran dengan serpihan jaringan di permukaan lubang.
- Akibat gerakan larva, bagian tanaman diatas lubang gerak layu, kering dan mati.

Pengendaliannya :

- Secara mekanis : potong batang terserang 10 cm kearah pangkal lalu bakar.
- Secara biologi : semprotkan suspensi konidia jamur *B. bassiana* ke dalam gerakan (konsentrasi $1,18 \times 10^7$ konidia/ml air)
- Secara kimia : tutup lubang gesekan dengan kapas yang dibasahi insektisida racun pernafasan lalu tutup dengan potongan kayu dan injeksikan insektisida bersifat racun pernafasan.

d. Penyakit busuk buah oleh *Phytophthora palmivora* Bult.

Gejala kerusakan :

- Buah kakao yang terserang menjadi busuk, basah dan bercak coklat kehitaman, biasanya dimulai dari ujung atau pangkal buah.
- Penyakit disebarkan oleh sporangium (organ perkembangbiakan jamur) atau klamidospora yang terbawa atau terpercik air hujan, dan dapat bertahan didalam air tanah. Berkembang dengan cepat di daerah dengan hujan tinggi.

Pengendaliannya:

- Lakukan pengendalian secara terpadu dengan cara sanitasi kebun (petik semua buah busuk lalu benamkan kedalam tanah sedalam 30 cm), kultur teknis (atur pohon pelindung dan pangkas tanaman kakao, sehingga kelembaban di dalam kebun turun, kimiawi (semprotkan buah-buah sehat secara preventif dengan fungisida berbahan aktif tembaga (Copper Sandoz, Cupravit, Vitigran Blue,

Cobox) dengan konsentrasi 0.3 %, selang waktu 2 minggu, saat buah berumur \pm 3 bulan atau berukuran 10 cm) serta menanam klon tahan (klon DCR 16, ICCRI 03, ICCRI 04).

e. Penyakit Kanker Batang oleh (*Phytophthora palmivora* Bult)

Gejala kerusakan :

- Kulit batang agak berlekuk dan bewarna lebih gelap atau kehitaman, sering terdapat cairan kemerahan tampak seperti lapisan karat, jika dibersihkan tampak lapisan dibawah busuk dan bewarna merah anggur.
- Penyebarannya sama dengan busuk buah, infeksiya menjalar dari buah melalui tangkai buah hingga batang. Berkembang baik di kebun dengan kelembaban dan curah hujan yang tinggi atau sering tergenang air.

Pengendaliannya :

- Kupas kulit batang yang busuk sampai batas kulit yang sehat.
- Oleskan luka fungisida tembaga (Copper Sandoz, konsentrasi 5 %)
- Potong/bongkar tanaman jika serangan pada kulit batang sudah hampir melingkar.

f. Penyakit Antraknose-Colletotrichum (*Colletotrichum gloesporioides* Penz. Sacc)

Gejala Kerusakan :

- Daun muda berbintik – bintik coklat/bercak coklat yang tidak beraturan, dapat menyebabkan gugur daun.
- Ranting gundul berbentuk seperti sapu, sering berlanjut dengan mati ranting.
- Bintik – bintik coklat pada buah muda yang berkembang menjadi bercak coklat berlekuk (antraknose), layu, kering, dan mengeriput.
- Serangan pada buah dewasa akan menyebabkan gejala busuk kering pada ujungnya
- Konidia menyebar melalui percikan air hujan, dan berkembang pada curah hujan tinggi atau suhu tinggi karena kurang naungan.

Pengendaliannya :

- Lakukan pengendalian secara terpadu dengan perbaikan kondisi tanaman (pemupukan ekstra), perbaikan kondisi lingkungan (memberikan pohon penaung secukupnya), sanitasi kebun (petik semua buah busuk, hilangkan ranting kering, benamkan ke tanah sedalam 30 cm), kimiawi (semprot flush yang tumbuh, dengan fungisida berbahan aktif Mankozeb (Dithane M45 0,5%) atau Prokloras (Sportak 450 EC 0,1%), selang waktu 2 minggu), eradikasi (bongkar tanaman yang terserang berat) dan penanaman klon tahan (klon Sca 6, Sca 12 atau hibridanya).

g. Penyakit VSD (*Vaskular Streak Dieback*) oleh *Oncobasidium theobromae* Talbot & Keane

Gejala kerusakan :

- Daun menguning dengan bercak-bercak hijau, pada sayatan berkas duduk daun yang sakit tampak tiga noktah berwarna coklat kehitaman.
- Garis-garis coklat pada jaringan kayu, lentisel dari ranting sangat membesar.
- Nekrosis di antara tulang daun seperti gejala kekurangan unsur Ca.
- Penyakit menyebar melalui basidiospora melalui angin di malam hari dibantu oleh kelembaban atau curah hujan tinggi dan suhu dingin di malam hari.

Pengendaliannya :

- Pemangkasan sanitasi (potong ranting sakit sampai pada batas gejala garis coklat pada xylem, ditambah 30 – 50 cm dibawahnya).
- Eradikasi, yaitu pembongkaran tanaman yang terserang berat.
- Penanaman klon tahan, misalnya klon Sca 6, Sca 12 dan hibridanya.

h. Kelayuan Pentil (*Cherelle Wilt*)

- layu pentil adalah penyalit fisiologis berupa gugur buah pada tanaman buah-buahan, disebabkan oleh persaingan makanan antar pentil dengan pertunasan, buah dewasa dan luka akibat tusukan

Helopeltis spp, yang dapat mencapai 70 – 90 % dari pentil yang tumbuh.

- Pentil yang berumur lebih dari 2,5 bulan telah terbebas dari penyakit ini.
- Dikendallikan dengan pemupukan yang tepat, tidak melakukan pangkasan berat serta pembukaan penaung secara drastis yang dapat memacu pertunasan intensif.

4. Panen dan Pasca Panen

a. Panen

- Petik buah yang sudah masak, umur 4 -6 bulan ditandai dengan perubahan warna kulit buah. Buah yang berwarna hijau setelah masak berubah menjadi kuning, dan buah muda yang berwarna merah setelah masak oranye.
- Hindari pemetikan yang masih mentah atau lewat masak sebab biji sering sudah berkecambah di dalam buah.
- Gunakan alat petik : gunting, pisau bergalah yang tajam. Hindari rusaknya bantalan bunga.
- Kumpulkan buah di THP (Tempat Pengumpulan Hasil), pisahkan buah yang sakit dari yang sehat.
- Pecahkan buah, kumpulkan bijinya dalam wadah dan bawa ke tempat pengolahan. Benamkan kulitnya ke dalam tanah.
- Hindarkan pemecahan buah menggunakan alat logam.

b. Pasca Panen

* Fermentasi

- Fermentasi merupakan proses pengolahan kakao atau proses terbentuknya calon citarasa, pengurangan rasa pahit dan perbaikan kenampakan fisik biji.
- Lama fermentasi 5 -7 hari untuk kakao lindak dan 3 – 4 hari untuk kakao mulia, dengan pembalikan sekali setelah 48 jam. Fermentasi yang kurang tepat menghasilkan biji **slaty**.
- Wadah fermentasi dapat berupa kotak beraerasi atau keranjang.

- Selama fermentasi tumpukan biji dalam kotak adalah 40 cm.
- Selama fermentasi, hindarkan biji bersinggungan dengan logam.
- Tanda fermentasi cukup apabila biji tampak agak kering (lembab), berwarna coklat dan berbau asam cuka, lendir mudah dilepas, dan bila dipotong melintang penampang biji tampak seperti cincin berwarna coklat.

* **Pengeringan**

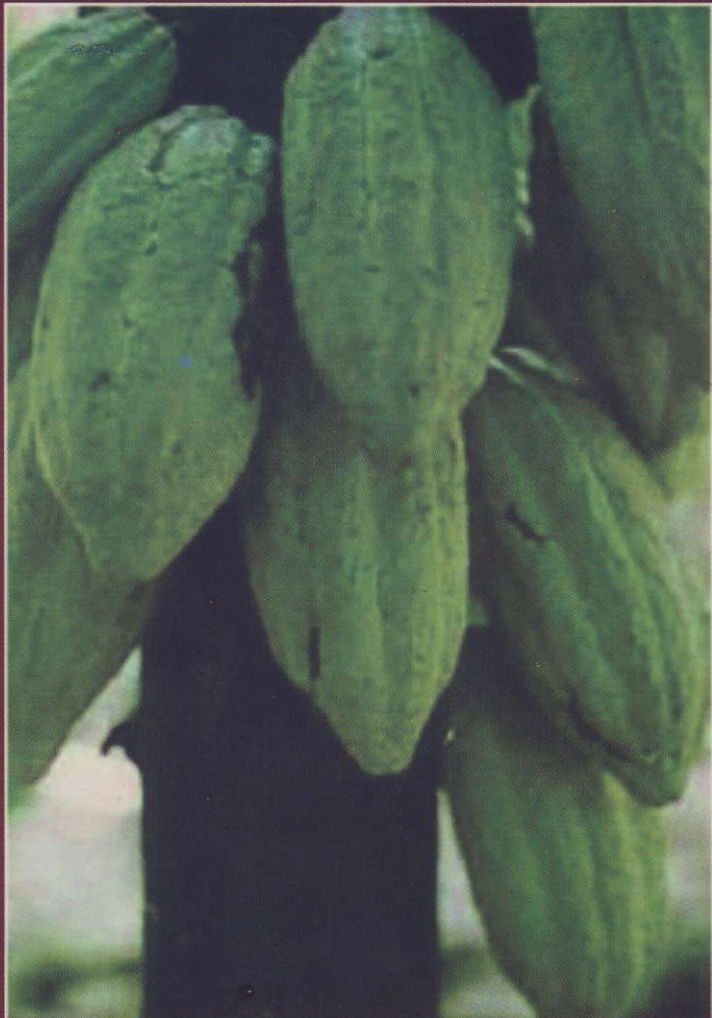
- Tujuannya untuk menurunkan kadar air dari $\pm 60\%$ menjadi $6-7\%$.
- Proses pengeringan yang baik dilakukan secara lambat, dilakukan dengan penjemuran atau menggunakan mesin pengeringan atau kombinasi keduanya.
- Penjemuran dilakukan dengan menghamparkan biji di atas alas yang bersih, tebal 5 cm dan di balik 1 – 2 jam sekali. Lama penjemuran dapat berlangsung 10 hari tergantung pada cuaca.
- Alat pengeringan yang biasa digunakan adalah *Vis Dryer dan Cocoa Dryer*, biasa dikombinasikan dengan penjemuran. Suhu diatur $60-70^{\circ}\text{C}$ dengan prinsip pengeringan secara lambat.
- Kriteria biji kering : biji rapuh/mudah patah, beratnya tinggal $1/3$ berat bersih.

* **Sortasi**

- Tujuannya memisahkan biji kakao dari kotoran yang terikut dan memisahkan biji berdasar kenampakan fisik dan ukuran biji.
- Pengelompokkan mutu mengikuti persyaratan Standar Nasional Indonesia (SNI).

* **Penyimpanan**

- Biji dengan kadar air biji $6-7\%$ dikemas dalam wadah yang kuat, bersih, tidak terkontaminasi bau yang tajam (biasanya digunakan karung goni).
- Simpan diruangan yang tidak lembab, cukup ventilasi, bersih dan bebas pencemaran bau. Beri alas kayu antara lantai dengan tumpukan biji dengan jarak 10 cm dari permukaan lantai.



Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian
Balai Besar Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian
BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN SUMATERA UTARA

Jl. Jend. Besar AH. Nasution No. 1 B Medan (20143)

Telp. 061 – 7870710 Fax. 061 – 7861020

e-mail : bptp-sumut@litbang.deptan.go.id