



**MENTERI PERTANIAN
REPUBLIK INDONESIA**

KEPUTUSAN MENTERI PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA

NOMOR 25/Kpts/KB.020/5/2017

TENTANG

PEDOMAN PRODUKSI, SERTIFIKASI, PEREDARAN DAN PENGAWASAN
BENIH TANAMAN KAKAO (*THEOBROMA CACAO L.*)

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang : a. bahwa dalam rangka mendukung pembangunan program perkebunan berkelanjutan perlu adanya beberapa penyempurnaan terhadap standar produksi, sertifikasi, peredaran dan pengawasan benih tanaman Kakao;
- b. bahwa dengan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 314/Kpts/KB.020/10/2015 dan perubahannya telah ditetapkan Pedoman Produksi, Sertifikasi, Peredaran dan Pengawasan Benih Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*);
- c. bahwa dalam rangka mendukung percepatan penyediaan entres kakao untuk kegiatan pengembangan kakao;
- d. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, huruf b dan huruf c, perlu menetapkan Keputusan Menteri Pertanian tentang Pedoman Produksi, Sertifikasi, Peredaran dan Pengawasan Benih Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*);

- Mengingat :
1. Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 42);
 2. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2014 tentang Standardisasi dan Penilaian Kesesuaian (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 216, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5584);
 3. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 244, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5587);
 4. Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2014 tentang Perkebunan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 308, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5613);
 5. Peraturan Pemerintah Nomor 69 Tahun 1999 tentang Label dan Iklan Pangan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 131, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3867);
 6. Peraturan Pemerintah Nomor 102 Tahun 2000 tentang Standardisasi Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2000 Nomor 1999, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4020);
 7. Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2005 tentang Keamanan Hayati Produk Rekayasa Genetik (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2005 Nomor 44, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4498);
 8. Keputusan Presiden Nomor 121/P Tahun 2014 tentang Pembentukan Kementerian dan Pengangkatan Menteri Kabinet Kerja Periode tahun 2014-2019;
 9. Peraturan Presiden Nomor 7 Tahun 2015 tentang Kementerian Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 8);
 10. Peraturan Presiden Nomor 45 Tahun 2015 tentang Kementerian Pertanian (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 85);
 11. 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 sebagaimana telah diubah dengan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 3599/Kpts/PD.310/10/2009;
 12. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 61/Permentan/OT.140/ 10/2011 tentang Pengujian, Penilaian, Pelepasan dan Penarikan Varietas;

13. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 43/Permentan/OT.010/ 8/2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pertanian (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 1243);
14. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 50/Permentan/KB.020/9/2015 tentang Produksi, Sertifikasi, Peredaran dan Pengawasan Benih Tanaman Perkebunan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 1415);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : KEPUTUSAN MENTERI PERTANIAN TENTANG PEDOMAN PRODUKSI, SERTIFIKASI, PEREDARAN DAN PENGAWASAN BENIH TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.).

Pasal 1

Pedoman Produksi, Sertifikasi, Peredaran dan Pengawasan Benih Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan Menteri ini.

Pasal 2

Pedoman sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 sebagai dasar hukum pelaksanaan Produksi, Sertifikasi, Peredaran dan Pengawasan Benih Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.).

Pasal 3

(1) Khusus terhadap:

- a. Kebun Induk dan Kebun Entres yang telah ditetapkan oleh Menteri Pertanian atau Direktur Jenderal Perkebunan sebelum ditetapkannya Keputusan ini dinyatakan tetap berlaku.
- b. Kebun Entres yang telah ditetapkan oleh kepala dinas yang membidangi perkebunan dinyatakan masih berlaku sampai dengan 31 Desember 2017.

(2) Pada saat Keputusan ini mulai berlaku Keputusan Menteri Pertanian Nomor 314/Kpts/KB.020/10/2015 tentang Pedoman Produksi, Sertifikasi, Peredaran dan Pengawasan Benih Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) dan perubahannya dicabut serta dinyatakan tidak berlaku.

Pasal 4

Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal, 8 Mei 2017

a.n. MENTERI PERTANIAN

REPUBLIK INDONESIA

DIREKTUR JENDERAL PERKEBUNAN,



Salinan Keputusan ini disampaikan kepada Yth.:

1. Menteri Pertanian;
2. Gubernur Wilayah Pengembangan Tanaman Kakao;
3. Bupati Wilayah Pengembangan Tanaman Kakao;
4. Sekretaris Jenderal, Kementerian Pertanian;
5. Inspektur Jenderal, Kementerian Pertanian;
6. Kepala Dinas Provinsi yang Membidangi Perkebunan Pengembangan Tanaman Kakao.

LAMPIRAN
KEPUTUSAN MENTERI PERTANIAN
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR
TENTANG
PEDOMAN PRODUKSI, SERTIFIKASI,
PEREDARAN DAN PENGAWASAN
BENIH TANAMAN KAKAO (*THEOBROMA
CACAO L.*)

BAB I
PENDAHULUAN
PRODUKSI, SERTIFIKASI, PEREDARAN DAN PENGAWASAN
BENIH TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao L.*)

A. Latar Belakang

Kakao merupakan salah satu jenis tanaman penyegar yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Areal kakao tersebut tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia dengan sentra-sentra produksi berada di wilayah Sulawesi, khususnya Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Barat, dan Sulawesi Tengah. Pengusahaan kakao tersebut akan menggerakkan perekonomian berbasis masyarakat pedesaan dengan beberapa keunggulan komparatif dibandingkan komoditas perkebunan lainnya sehingga dinilai akan sangat strategis untuk meningkatkan kesejahteraan petani, khususnya di kawasan yang tertinggal.

Kakao pertama kali didatangkan ke Indonesia Tahun 1560 oleh orang-orang Spanyol yang mendatangkan kakao jenis Criollo Venezuela di Sulawesi namun pengembangan kakao secara intensif baru dilakukan pada awal abad 19 yang ditandai dengan kegiatan seleksi klon kakao mulia di kebun Djati Roenggo Tahun 1912. Selanjutnya dilakukan pengembangan kakao jenis lindak sejak awal Tahun 1980-an yang kemudian menjadikan Indonesia sebagai produsen kakao terbesar ketiga di dunia.

Salah satu faktor penentu keberhasilan pengembangan kakao tersebut yaitu adanya dukungan ketersediaan bahan tanam unggul dan bermutu. Bahan tanam kakao dapat dikembangkan secara vegetatif maupun generatif. Perbanyakkan kakao secara generatif menggunakan bahan tanam berupa biji bersumber dari kebun benih yang telah diketahui kedua tetuanya dan bersertifikat. Perbanyakkan kakao secara vegetatif (klonal) dapat dilakukan dengan cara okulasi, setek, sambung samping dan kultur jaringan (*in vitro*) dengan sumber mata tunas klon-

klon unggul. Sumber entres untuk perbanyak klonal tersebut yaitu kebun entres yang telah ditetapkan.

Sebagai jaminan mutu terhadap konsumen benih tanaman kakao, maka setiap benih yang diedarkan harus disertifikasi oleh Pengawas Benih Tanaman (PBT). Terkait dengan hal tersebut perlu disusun Standar, Operasional dan Prosedur kerja PBT dalam melakukan penetapan, evaluasi dan sertifikasi serta pelabelan benih kakao.

B. Maksud dan Tujuan

Pedoman ini dimaksudkan sebagai acuan bagi *stakeholder* dalam melakukan perbanyak bahan tanam, membangun kebun sumber benih tanaman, penetapan dan evaluasi kebun sumber benih, penanganan sertifikasi benih, dan pengawasan peredaran benih dengan tujuan untuk menjamin ketersediaan benih bermutu sesuai kebutuhan secara berkelanjutan.

C. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari pedoman ini mengatur tentang Produksi Benih, Sertifikasi dan Pelabelan serta Pengawasan Peredaran Benih.

D. Pengertian

Dalam Pedoman ini yang dimaksud dengan:

1. Benih Unggul Tanaman Perkebunan yang selanjutnya disebut Benih Unggul adalah benih yang diproduksi dari varietas unggul tanaman perkebunan.
2. Benih Hibrida adalah keturunan pertama (F1) yang dihasilkan dari persilangan antara 2 (dua) atau lebih tetua klonal.
3. Entres adalah tanaman atau bagian tanaman yang digunakan untuk perbanyak vegetatif.
4. Kebun Induk adalah kebun yang dibangun dengan rancangan khusus sehingga persilangan dari serbuk sari liar dapat dicegah dan persilangan yang diinginkan dimungkinkan terlaksana.
5. Kebun Entres adalah kebun yang dibangun dengan rancangan khusus, terdiri dari beberapa klon anjuran untuk menghasilkan entres sebagai bahan tanaman sebagai mata tunas untuk pembuatan benih klonal.
6. Pengawas Benih Tanaman yang disebut sebagai PBT adalah jabatan yang mempunyai ruang lingkup tugas, tanggung jawab dan wewenang untuk melakukan kegiatan pengawasan benih tanaman yang diduduki oleh PNS dengan hak dan kewajiban secara penuh yang diberikan oleh pejabat yang berwenang.
7. Sumber Benih adalah pohon penghasil benih tanaman yang berasal dari benih penjenis (*breeder seed*) dan dirancang untuk menghasilkan benih.

8. Sertifikasi Benih adalah rangkaian kegiatan penerbitan sertifikat terhadap benih yang dilakukan oleh lembaga sertifikasi melalui pemeriksaan lapangan, pengujian laboratorium dan pengawasan serta memenuhi semua persyaratan untuk diedarkan.
9. Sertifikat adalah keterangan tentang pemenuhan persyaratan mutu yang diberikan oleh lembaga sertifikasi pada kelompok benih yang disertifikasi atas permintaan produsen benih.
10. Varietas adalah 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.
11. Tunas ortotrop adalah tunas yang arah pertumbuhannya keatas dan daun tersusun secara radial mengelilingi batang (rumus daun $3/8$),
12. Tunas plagiotrop adalah tunas yang arah pertumbuhannya kesamping (horizontal) dan daun tersusun dalam 1 bidang.
13. Setek mikro adalah perbanyakan tanaman secara vegetatif menggunakan jaringan muda atau meristematis.

BAB II PRODUKSI BENIH

Produksi benih kakao meliputi perbanyakan benih kakao dan pembangunan kebun induk dan kebun entres kakao.

A. Teknik Perbanyakan Benih Kakao

Perbanyakan benih kakao dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu secara generatif dan vegetatif. Pemilihan teknik perbanyakan dipengaruhi oleh kemampuan produsen benih untuk memenuhi kebutuhan benih kakao secara nasional, letak produsen benih dengan lokasi pengembangan mengingat benih kakao memiliki daya simpan yang sangat terbatas sehingga menghambat penyebarluasan benih dari produsen ke daerah pengembangan. Namun bahan tanam yang digunakan pada setiap pilihan teknik perbanyakan harus menggunakan bahan tanam yang berasal dari benih dari kebun-kebun benih yang sudah ditetapkan oleh Menteri Pertanian dan atau Direktur Jenderal Perkebunan.

Penggunaan bahan tanam kakao harus menggunakan Benih Unggul yang telah dilepas dan ditetapkan oleh Menteri Pertanian. Benih Unggul dimaksud antara lain sebagaimana tersebut pada Tabel 1.

Selain Benih Unggul sebagaimana dimaksud pada Tabel 1, bahan tanam kakao dapat menggunakan klon kakao mulia hasil pengembangan tahun 1912 yaitu DR 1, DR2, DR 38 dan kakao lindak hasil pengembangan tahun 1980 yaitu ICS 60, TSH 858 dan UIT 1.

Tabel 1. Daftar Benih Unggul

No.	Jenis Klon	Keterangan
A.	Kakao Mulia	
1.	DRC 16	SK Mentan No. 735/Kpts/TP.240/7/97
2.	ICCRI 01	SK Mentan No. 212/Kpts/SR.120/5/2005
3.	ICCRI 02	SK Mentan No. 213/Kpts/SR.120/5/2005
4.	ICCRI 05	SK Mentan No. 1985/Kpts/SR.120/4/2009
B.	Kakao Lindak	
1.	GC 7	SK Mentan No. 736/Kpts/TP.240/7/97
2.	ICS 13	SK Mentan No. 737/Kpts/TP.240/7/97
3.	RCC 70	SK Mentan No. 686/Kpts-IX/98
4.	RCC 71	SK Mentan No. 686.a/Kpts-IX/98
5.	RCC 72	SK Mentan No. 686.b/Kpts-IX/98
6.	RCC 73	SK Mentan No. 686.c/Kpts-IX/98
7.	ICCRI 03	SK Mentan No. 530/Kpts/SR.120/9/2006

8.	ICCRI 04	SK Mentan No. 529/Kpts/SR.120/9/2006
9.	ICCRI 07	SK Mentan No. 2793/Kpts/SR.120/8/2012
10.	Sca 6	SK Mentan No. 1984/Kpts/SR.120/4/2009
11.	Sulawesi 01	SK Mentan No. 694/Kpts/SR.120/12/2008
12.	Sulawesi 02	SK Mentan No. 695/Kpts/SR.120/12/2008
13.	Sulawesi 03	SK Mentan No. 2795/Kpts/SR.120/8/2012
14.	MCC 01	SK Mentan No. 1083/Kpts/SR.120/10/2014
15.	MCC 02	SK Mentan No. 1082/Kpts/SR.120/10/2014
16.	ICCRI 06 H (TSH 858 x Sulawesi 1)	SK Mentan No. 3682/Kpts/SR.120/11/2010
17.	ICCRI 08 H (Sulawesi 1 x KEE 2)	SK Mentan No. 108/Kpts/KB.010/2/2017
18.	BL 50	SK Mentan No. 649/Kpts/KB.010/10/2017

1. Teknik Perbanyak Generatif

Pengembangan tanaman kakao sebagian besar masih menggunakan benih hibrida karena teknik perbanyak generatif lebih mudah dan murah. Meskipun biji kakao bersifat rekalsitran (tidak memiliki masa dorman) namun memiliki daya simpan yang relatif lebih lama (7-10 hari) dibandingkan daya simpan entres (3-4 hari). Selain itu teknik perbanyak generatif menghasilkan tanaman kakao yang memiliki perakaran yang kuat, memiliki umur produktif yang lama, dan memiliki keragaman genetik yang lebih banyak sehingga dapat dimanfaatkan untuk kegiatan pemuliaan. Perbanyak generatif selain untuk menghasilkan pertanaman hibrida juga untuk menghasilkan batang bawah dalam perbanyak vegetatif secara sambung pucuk atau okulasi.

Namun kelemahan dari teknik perbanyak ini menghasilkan pertanaman yang secara genetik beragam sebab persilangan dalam pembuatan benih hibrida menggunakan klon-klon tetua yang bukan galur murni (*non homozygous*). Meskipun demikian, tanaman-tanaman kakao hasil pengembangan dengan biji yang kurang produktif selanjutnya dapat direhabilitasi dengan menggunakan klon-klon unggul melalui penyambungan di lapangan (sambung samping).

Teknik perbanyak generatif dilakukan dengan menggunakan biji (*seedling*). Benih yang sudah diterima harus segera dikecambahkan karena benih kakao tidak memiliki masa dorman. Kebutuhan benih kakao untuk areal pertanaman luas 1 ha dapat dihitung sebagai berikut:

➤ Asumsi: Daya kecambah benih 90 %,

Jumlah kecambah yang dapat ditanam di pembenihan 95 %,

Jumlah benih kakao yang dapat ditanam di kebun 80 %.

$$\text{➤ Jadi kebutuhan benih kakao} = \frac{100}{90} \times \frac{100}{95} \times \frac{100}{80} = 1,46 \text{ b}$$

b = Jumlah benih yang dibutuhkan.

Tanah Datar

Kebutuhan benihnya 1.300 (b), sehingga benih kakao yang diperlukan = $1,46 \times 1.300 = 1.898$ dibulatkan 1.900 butir.

Tanah Miring

Kebutuhan benihnya 1.200 (b), sehingga benih kakao yang diperlukan = $1,46 \times 1.200 = 1.752$ dibulatkan 1.800 butir.

Untuk mendapatkan benih siap tanam, diperlukan beberapa tahap pelaksanaan yaitu persiapan persemaian, pelaksanaan persemaian, pemeliharaan di persemaian, pembuatan bedeng pembenihan, penanaman dalam polibeg, dan pembenihan.

a. Persiapan Persemaian

Persemaian merupakan tempat untuk mengecambahkan benih. Untuk membuat bedeng persemaian dibutuhkan lahan yang datar, aman, mudah diawasi, dekat sumber air, dekat tempat pembesaran benih, dan memiliki drainase baik. Persemaian dapat dilakukan dengan 3 (tiga) cara yaitu persemaian langsung, persemaian dengan bedengan, atau persemaian dengan kain goni seperti pada Gambar 1. Langkah-langkah yang dilakukan seperti diuraikan di bawah ini:

- 1) Persiapan bedengan: Bedengan dibuat pada tanah gembur, dicangkul sedalam ± 20 cm lebar 1 m, di atasnya diberi lapisan pasir halus setebal ± 15 cm. Bedengan diberi atap terbuat dari daun tebu/kelapa/paranet yang dapat meneruskan cahaya matahari 20-25%, atap menghadap kearah timur.
- 2) Pelaksanaan penyemaian: Sebelum benih kakao disemaikan, media disiram air sampai jenuh dan media diratakan, benih kakao ditanam dengan jarak 2,5 cm x 5 cm.
- 3) Pesemaian kakao dengan karung goni, pada prinsipnya sama dengan pesemaian di pasir.
- 4) Kebutuhan areal persemaian untuk areal penanaman 1 ha (asumsi luas areal persemaian atau pembenihan yang efektif yaitu 60 % dari luas tanah yang harus disiapkan):

Persemaian langsung di polibeg

- 1) Benih direndam dalam air selama 24 jam.
- 2) Benih ditanam langsung pada polibeg 12 cm x 20 cm yang berisi media tanam tanah : pasir : pupuk kandang dengan perbandingan 2 : 1 : 1

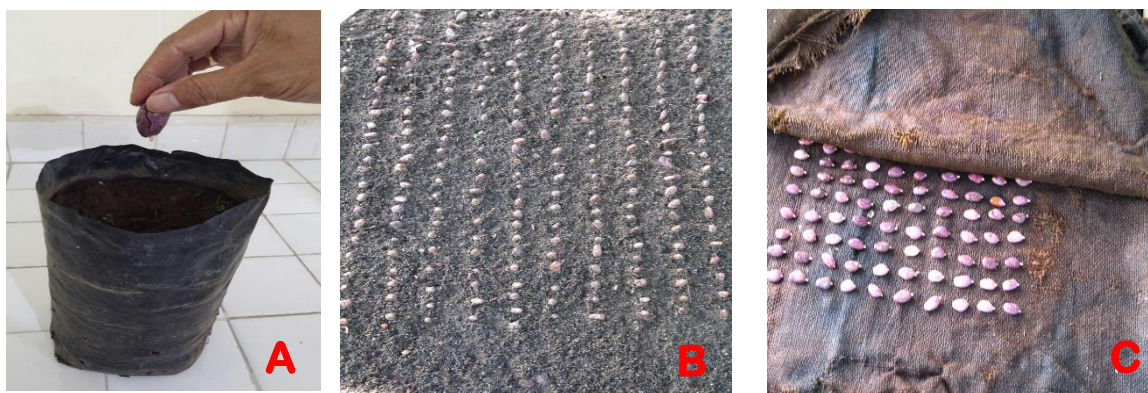
- 3) Dilakukan pemeliharaan sesuai dengan standar pemeliharaan benih kakao hingga menjadi benih siap salur.

Pesemaian dengan bedengan (bak pasir)

- 1) Jarak tanam benih di bedengan = $2,5 \times 4 \text{ cm}$
= 1.000 butir /m².
- 2) Kebutuhan benih kakao untuk 1 hektar pertanaman (asumsi jarak tanam 3 x 3 m) = 1900 butir (tanah datar).
- 3) Kebutuhan luas tanah untuk pesemaian efektif =
 $\frac{1900}{1000} \times 1 \text{ m}^2 = 1,9 \text{ m}^2$
- 4) Luas tanah yang harus disediakan = $\frac{100}{60} \times 1,9 \text{ m}^2$
= 3,17 m².

Pesemaian dengan karung goni

- 1) Jarak tanam benih 2 x 3 cm = 1.667 butir benih/m².
- 2) Kebutuhan benih kakao untuk 1 hektar pertanaman (3 x 3 m) = 1.900 butir (tanah datar)
- 3) Kebutuhan luas tanah untuk pesemaian efektif =
 $\frac{1.900}{1.667} \times 1 \text{ m}^2 = 1,14 \text{ m}^2$
- 4) Luas tanah yang harus disediakan =
 $\frac{100}{60} \times 1,14 \text{ m}^2 = 1,9 \text{ m}^2$
- 5) Ukuran karung goni 75 x 110 cm, dan efektif dipakai 72 x 100 cm = 7.200 cm² berisi 1.200 butir benih.
- 6) Karung pesemaian 1 Ha pertanaman kakao =
 $\frac{1.900}{1.200} \times 1 \text{ karung} = 1,6 \text{ karung}$.



Gambar 1. (A) Pembenihan langsung pada polibeg (B) Bedengan pesemaian dalam bak pasir (C) dan persemaian pada karung goni.

b. Pelaksanaan pesemaian benih

- 1) Sebelum benih disemai, bedengan maupun karung goni disiram air sampai jenuh.
- 2) Karung goni dicelupkan ke dalam larutan fungisida.
- 3) 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 m².
- 4) Apabila digunakan karung goni, benih dihamparkan di atas karung, jarak antarbenih 2 cm x 3 cm, sehingga untuk satu karung goni ukuran 100 cm x 72 cm memuat 1.200 benih. Benih ditutup dengan karung goni tipis yang telah dicelupkan dalam fungisida.
- 5) Setelah benih tertata di atas bedengan, bak pasir ditaburi potongan jerami atau alang-alang kering agar terlindung dari sengatan matahari maupun curahan air siraman.

c. Pemeliharaan di pesemaian

- 1) Penyiraman, disesuaikan dengan kondisi kelembaban lingkungan dengan menggunakan air bersih tidak tercemar pestisida. Setelah berlangsung 4-5 hari, benih yang sudah berkecambah dipindah ke polibeg yang berisi media tanam atau bedengan pembenihan.
- 2) Kriteria benih yang dapat dipindah yaitu panjang radikula 1-2 cm dan umur kurang dari 12 hari.

d. Pembuatan bedengan pembesaran benih

- 1) Lokasi bedengan untuk pembesaran benih dipilih yang datar, drainase baik, aman, mudah diawasi, dekat sumber air, dekat tempat penanaman.
- 2) Bedengan dibuat di bawah naungan alami dari tanaman lamtoro, kelapa, dll atau naungan buatan (atap) dari daun kelapa, daun tebu atau paranet yang dapat meneruskan cahaya matahari 20 – 50% dengan tinggi atap 1,5 – 2,0 m seperti pada gambar 2.
- 3) 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.
- 4) Untuk tanah atas yang gembur, komposisi media cukup tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 3 : 1.
- 5) Dapat dipakai juga tanah humus (lapisan tanah atas sedalam 0-20 cm) tanpa campuran pasir dan pupuk kandang.

e. Penanaman dalam polibeg

- 1) Wadah : polibeg ukuran minimal 12 cm x 20 cm diberi lubang drainase.
- 2) Polibeg diisi media dan disiram hingga basah, kemudian diatur/ditata di bedengan dengan model rel ganda, jarak antar rel sekitar 30 cm.
- 3) Kecambah yang panjang radikulanya sekitar 2 cm, ditanam di bagian tengah polibeg dan media di sekitar kecambah dipadatkan dengan jari agar tidak menggantung (tanah berongga). Diusahakan agar akar tidak terlipat atau bengkok.



Gambar 2. (A) Atap bedengan pembenihan dengan naungan (B) Pengaturan polibeg.

f. Pemeliharaan benih

- 1) Intensitas cahaya di pembenihan awalnya sekitar 25%, kemudian secara bertahap intensitas cahayanya dinaikkan dengan membuka naungan sedikit demi sedikit.
- 2) Penyiraman, disesuaikan dengan kondisi kelembaban lingkungan.
- 3) Pemupukan dilakukan setiap 2 (dua) minggu mulai umur 1 (satu) bulan dengan pupuk dengan komposisi hara Nitrogen tinggi, dosis 2 g per polibeg. Pupuk ditanamkan atau dilarutkan dalam air dengan konsentrasi 0,2% dan disiramkan sebanyak 50-100 ml/benih per 2 minggu. Pupuk mikro juga dapat digunakan apabila terlihat gejala defisiensi pada daun.

- 4) Pengendalian hama penyakit dan gulma, dilakukan secara manual atau kimiawi. Hama yang sering menyerang benih kakao yaitu penghisap daun, ulat kilan, belalang dan siput darat. Penyakit yang sering dijumpai yaitu hawar daun yang disebabkan oleh jamur *Phytophthora* dan penyakit pembuluh kayu (VSD).
 - 5) Pengendalian penyakit juga dilakukan dengan sanitasi yakni benih yang sakit diambil guna mencegah penularan, atau daun yang sakit dipetik dan dibenam dalam tanah.
 - 6) Penjarangan polibeg, dilakukan apabila penataan polibeg terlalu rapat. Tujuannya yaitu agar pertumbuhan benih seragam dan kekar.
 - 7) Penjarangan atap, dilakukan bertahap seiring dengan umur benih. Tujuannya yaitu aklimatisasi benih dengan kondisi di kebun. Dua minggu sebelum dipindah ke kebun, naungan buatan telah dibongkar seluruhnya.
 - 8) Benih siap ditanam ke kebun setelah memenuhi kriteria sesuai tabel 12.
- g. Standar Mutu Benih Kakao Hasil Perbanyakan Generatif

Benih kakao hasil perbanyakan generatif (biji) diperoleh dari kebun-kebun induk kakao yang telah ditetapkan oleh Direktorat Perkebunan a.n. Menteri Pertanian. Biji kakao harus memenuhi kriteria mutu genetik, mutu fisiologis, dan mutu fisik. Sebelum benih disalurkan harus diberi perlakuan perendaman dengan fungisida 0,5 – 1 % selama 5 – 10 menit.

Secara genetik benih (biji) kakao yang baik memiliki tingkat kemurnian 100% dengan kriteria mutu fisiologis memiliki daya kecambah minimal 80% dan bebas dari serangan OPT. Secara fisik benih yang baik dapat dilihat dari bentuk biji bernas (padat berisi) berukuran normal terutama diambil dari bagian tengah buah kakao (2/3 bagian tengah), memiliki kadar air 30 – 40 %, serta kemurnian fisik 98% seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Benih (biji) kakao yang siap tanam

Kriteria benih kakao siap tanam asal biji dilakukan dengan cara mengukur pertumbuhannya pada umur minimal 3 bulan dan maksimal 12 bulan seperti pada Gambar 4. Parameter yang

digunakan sebagai penilaiannya yaitu tinggi, jumlah daun, dan diameter batang. Tinggi batang diukur dari permukaan leher akar/tanah dan diameter batang diukur 5 cm dari permukaan leher akar/tanah. Adapun kriteria benih siap tanam asal biji sebagai berikut:

Tinggi Tanaman : Minimal 30 cm

Diameter : Minimal 0,5 cm

Jumlah Daun : Minimal 6 helai



Gambar 4. Benih hasil perbanyakan generatif (biji)

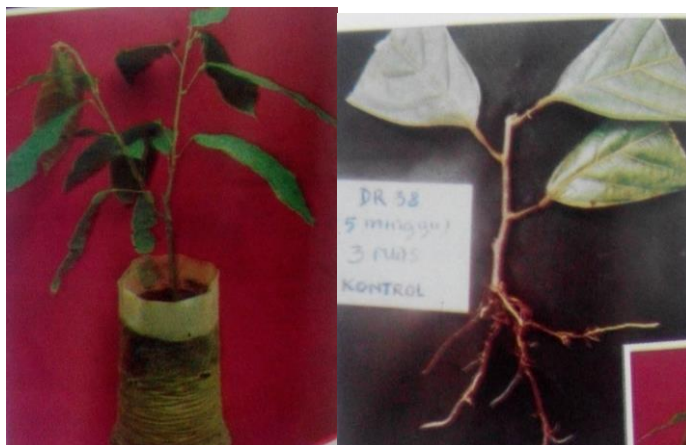
2. Teknik Perbanyakan Vegetatif

Teknik perbanyakan vegetatif merupakan perbanyakan tanaman tanpa melalui proses perkawinan dari kedua induk tetua tanaman. Sifat tanaman anakan akan sama dengan sifat induknya. Pada tanaman kakao, perbanyakan vegetatif dapat dilakukan dengan cara setek, okulasi, sambung pucuk dan dengan teknik kultur jaringan (*in vitro*). Setiap cara perbanyakan memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing.

a) Perbanyakan benih kakao dengan setek

Teknik perbanyakan dengan setek pada prinsipnya adalah memisahkan bagian tanaman untuk dapat menumbuhkan akar sehingga menjadi tanaman baru. Keunggulan teknik ini adalah dapat menghasilkan tanaman baru dalam jumlah banyak dengan waktu relatif singkat dan biaya operasional yang relatif murah. Namun kelemahan dari teknik perbanyakan ini adalah tingkat keberhasilannya yang lebih rendah dibandingkan teknik sambung pucuk. Pohon untuk sumber setek adalah kebun entres klon-klon unggul yang telah ditetapkan Direktur Jenderal perkebunan atas nama Menteri Pertanian. Kriteria teknis yang harus dipenuhi antara lain jelas identitasnya, sehat, dan tumbuh kuat. Pelaksanaan setek dapat dilakukan sebagai berikut :

- 1) Cabang yang diambil berasal dari cabang plagiotrop klon-klon unggul yang telah dilepas Menteri Pertanian.
- 2) Pohon untuk sumber stek harus jelas identitasnya, sehat dan tumbuh kuat.
- 3) Sementara itu, disiapkan bak stek dengan lebar 1 m dan panjang disesuaikan dengan kebutuhan. Media Tanam berupa pasir halus dicampur dengan tanah dan pupuk kandang.
- 4) Media penyetakan terlebih dahulu disterilkan dengan fumigan. Setelah disiram, media tanam ditutup lembaran plastik selama 3 hari. Selanjutnya plastik dibuka dan medium diaduk-aduk, disiram air dan diratakan.
- 5) Untuk bahan tanam, pangkal stek disayat miring, dicelupkan dalam zat pengatur tumbuh perangsang akar selama 10 detik kemudian langsung ditanam dengan jarak tanam 3 cm x 5 cm.
- 6) Daun stek dikupir tinggal 1/3 bagian, setiap stek mempunyai 5 ruas, dan membawa 2-3 helai daun.
- 7) Setelah disiram sprayer, stek disungkup dengan lembaran plastik transparan selama 3 minggu.
- 8) Pemeliharaan selama itu adalah penyiraman dengan sprayer dengan tanpa membuka plastiknya.
- 9) Setelah 3-4 minggu stek mulai berakar, stek yang sudah berakar dipindah ke kantong plastik berisi medium pembibitan.
- 10) Selanjutnya kantong plastik untuk sementara disungkup dengan plastik, sama dengan proses pengakaran 2 bulan. Selama kurun tersebut sungkup secara bertahap dibuka untuk aklimatisasi.
- 11) Bibit asal setek dipelihara selama 6 bulan di pembibitan, caranya sama dengan bibit asal benih. Benih hasil perbanyakan stek seperti pada Gambar 5.

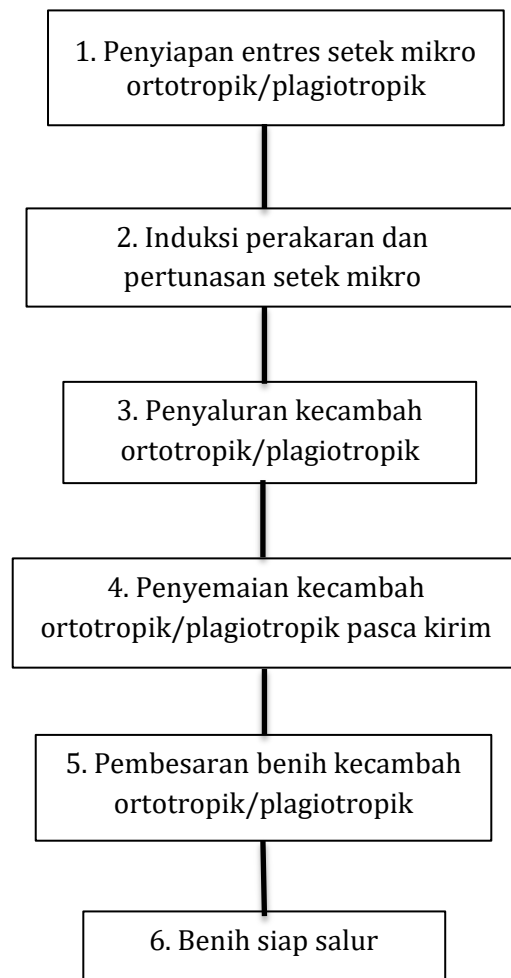


Gambar 5. Benih hasil perbanyakan stek

- b) Perbanyakan setek mikro ortotrop dan plagiotrop
Metode perbanyakan setek mikro ortotrop dan plagiotrop merupakan proses memisahkan bagian tanaman yang berasal

dari bahan tanaman berupa setek mikro untuk menumbuhkannya menjadi tanaman baru. Keunggulan cara perbanyakan ini adalah dapat diproduksi benih tanaman klonal dalam jumlah banyak dengan waktu yang relatif singkat dan biaya relatif murah karena tidak memerlukan proses penyambungan menggunakan batang bawah. Sumber entres setek mikro adalah kebun entres mikro ortotrop atau plagiotrop yang telah ditetapkan oleh Direktur Jenderal Perkebunan.

Tahapan proses perbanyakan setek mikro ortotrop dan plagiotrop seperti pada Gambar 6. Tahap 1 sampai dengan 3 dilaksanakan di produsen kecambah setek mikro sedangkan tahap 4 dan 6 dilaksanakan oleh produsen benih yang bekerjasama dengan Puslitkoka di dekat lokasi pengembangan. Untuk benih siap salur (Gambar 7), benih kecambah ortotrop dan plagiotrop harus melalui tahap pembesaran di bedengan.



Gambar 6. Tahapan proses perbanyakan benih setek mikro ortotrop dan plagiotrop



Gambar 7. Keragaan benih kecambah ortotrop (A) dan benih kecambah plagiotrop siap dikirim ke lokasi pembesaran

Langkah-langkah tahapan pembesaran benih kecambah ortotrop dan plagiotrop terdiri atas 4 kegiatan pokok, yaitu (1) persiapan lokasi, (2) pelaksanaan penanaman benih pasca kirim, (3) pengadaptasian, (4) pemeliharaan benih, dan (5) seleksi benih siap tanam.

(1) Persiapan lokasi pembenihan

- a) Persiapan lokasi pembenihan terbagi menjadi kegiatan pemilihan lokasi, pembuatan penaung, persiapan media, pengisian polibeg dan penataannya serta persiapan penyungkupan.
- b) Pemilihan lokasi pembesaran yang tepat mutlak diperlukan. Beberapa persyaratan lokasi pembesaran yang harus dipenuhi sebagai berikut:
 - Lahan datar dan subur.
 - Luas areal disesuaikan dengan kebutuhan.
 - Dekat sumber air.
 - Mudah diawasi.
 - Drainase baik.
 - Dekat dengan lokasi penanaman dan atau dekat dengan jalur transportasi.
 - Terlindung dari angin kencang dan penyinaran matahari langsung.
 - Terlindung dari hewan pengganggu.
 - Tersedia tenaga kerja terampil dengan jumlah yang mencukupi.
- c) Lahan pembesaran memerlukan areal minimal 2.000 meter² (0,2 ha) untuk 100.000 benih kecambah ortotrop atau plagiotrop serta ditambahkan 20% areal untuk instalasi sarana-prasarana, seperti pagar keliling, pondok kerja, tempat penampungan air dan jalan.
- d) Bedengan dibuat membujur dari arah Utara ke Selatan dengan lebar bedengan 1 meter dan panjang disesuaikan kebutuhan atau kondisi lahan. Bedengan dengan lebar 1 m x 10 m memiliki kapasitas 1.000 benih kecambah ortotrop atau plagiotrop. Antara bedengan yang satu dengan yang lain diberi jarak sekitar 1 meter untuk fasilitas jalan dan selokan/parit drainase seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Penataan polibeg pada bedengan (sistem rel ganda)

- e) Bedengan diberi atap buatan yang terbuat dari daun kelapa/daun sagu/daun ilalang/ daun tebu/ paranet dengan ketentuan atap bedengan dapat meneruskan cahaya langsung matahari sekitar 30-40% dan juga berfungsi untuk menstabilkan suhu dan kelembaban udara di areal bedengan penyemaian seperti pada Tabel 2 dan Tabel 3. Tinggi atap lebih kurang 2 meter agar mobilitas tenaga kerja lebih efektif.

Tabel 2. Intensitas cahaya matahari yang dapat diteruskan ke bawah naungan pada beberapa jenis penang buatan

No	Penaung	Waktu Penyinaran						% tase cahaya yang diteruskan
		7.00	9.00	11.00	13.00	15.00	17.00	
1	Sinar Langsung	2.700	5.000	5.500	6.000	5.400	2.500	100,00
2	Paranet	1.000	1.800	3.000	3.500	2.500	1.100	47,60
3	Daun kelapa	1.000	1.500	2.500	2.700	1.900	1.000	39,11
4	Sungkup plastik	700	1.000	2.300	2.500	1.800	1.000	34,31

Tabel 3. Suhu dan kelembaban udara pada beberapa jenis penang buatan

No	Penaung	Waktu Penyinaran											
		7.00		9.00		11.00		13.00		15.00		17.00	
		T	RH	T	RH	T	RH	T	RH	T	RH	T	RH
1	Sinar Langsung	32	87	42	48	40	51	38	59	37	66	34	85
2	Paranet	30	79	31	76	38	55	38	59	34	77	32	78
3	Daun kelapa	30	81	30	78	36	58	36	61	33	78	30	80
4	Sungkup plastik	29	100	38	78	39	89	40	91	42	90	40	89

- f) Media terbuat dari campuran tanah lapisan atas (top soil), pupuk kandang dan pasir yang telah diayak halus dengan perbandingan 3 : 2 : 1 atau 2 : 1 : 1 atau sesuai dengan kondisi setempat. Media tersebut harus cukup subur dn gembur. Media pembesaran benih difumigasi terlebih dahulu atau dengan ditaburi insektisida dan fungisida sesuai dengan dosis anjuran yang biasa terdapat pada kemasan.
- g) Polibeg yang digunakan untuk pembesaran benih, ukuran Minimal 12 x 20 cm dan diberi lubang drainase. Pengisian media pada polibeg dilakukan sampai batas 1 cm dari bibir polibeg. Penataan polibeg pada bedeng pembesaran dengan posisi 2 polibeg diselingi jarak 1 baris polibeg antara baris polibeg lainnya pada setiap bedeng pembesaran (sistem rel ganda).
- h) Penyungkupan mutlak diperlukan karena tahap ini merupakan tahap paling kritis dalam proses recovery benih pasca kirim. Penyungkupan dengan plastik bertujuan untuk menciptakan lingkungan tumbuh yang

ideal bagi benih kakao, dengan cara mengendalikan pencahayaan, suhu dan kelembaban udara. Penyungkupan akan menciptakan keseimbangan udara, menjaga suhu dan kelembaban udara sehingga proses metabolisme benih menjadi lebih baik. Dengan demikian proses pemulihan benih kecambah ortotrop dan plagiotrop pasca penyemaian setelah mengalami proses pengiriman menjadi lebih terjamin. Sungkup juga berfungsi untuk mengurangi transpirasi dan cahaya yang berlebihan sehingga dapat merusak klorofil. Sungkup yang digunakan adalah plastik transparan. Penyungkupan dilakukan lebih kurang 1 (satu) bulan setelah kerangka sungkup sudah dipastikan terpasang dengan baik. Urutan proses penyungkupan yaitu penyiapan kerangka sungkup, pemasangan kerangka, pemasangan sungkup, pelaksanaan penyungkupan, dan “penyegelan” sungkup.

(2) Penanaman benih pasca kirim

Penanaman benih kecambah ortotrop dan plagiotrop pasca kirim dilakukan segera mungkin setelah kecambah sampai di lokasi pembesaran. Tahapan yang dilakukan sebagai berikut:

- a) Ketika benih kecambah ortotrop atau benih kecambah plagiotrop pasca penyemaian diterima, periksa apakah karton dan segel karton masih utuh, apabila karton atau segel karton telah rusak, segera hubungi petugas atau penanggung jawab pengiriman dari produsen kecambah ortotrop atau plagiotrop Jangan menerima benih kecambah ortotrop atau benih kecambah plagiotrop yang karton dan segelnya telah rusak, dan jangan membuka karton benih kecambah ortotrop atau benih plagiotrop sebelum persiapan sarana-prasarana penanaman ke dalam polibeg telah siap, termasuk tenaga kerjanya. Benih kecambah ortotrop atau benih kecambah plagiotrop pasca penyemaian dalam kondisi daya tumbuh optimum (*viable*) apabila tiba di pembesaran tidak lebih dari 3-5 hari sejak awal pengiriman pasca penyemaian di lokasi produsen benih kecambah ortotrop atau produsen benih kecambah plagiotrop.
- b) Pastikan bahwa sarana dan prasarana pembesaran benih kecambah ortotrop atau benih kecambah plagiotrop pasca penyemaian telah disiapkan. Siapkan tugal yang terbuat dari kayu atau bambu dengan diameter sekitar 2 cm, untuk membuat lubang tanam

di dalam polibeg yang telah diisi media tanam. Siram polibeg yang telah berisi media tanah dengan air hingga cukup jenuh.

- c) Kemasan benih kecambah ortotrop atau benih kecambah plagiotrop pasca penyemaian dibuka satu per satu sesuai kemampuan tenaga kerja dalam melakukan penanaman. Pastikan tenaga penanaman telah siap melakukan penanaman benih kecambah ortotrop atau benih kecambah plagiotrop dan telah berada di sisi kiri dan kanan bedengan. Bagikan benih kecambah ortotrop atau benih kecambah plagiotrop dari satu karton yang telah dibuka kepada setiap tenaga penanaman.
 - d) Lubang tanam pada media tanam dibuat pada bagian tengah polibeg dengan tugal dalam lubang disesuaikan dengan panjang yang akan dimasukkan.
 - e) Benih kecambah ortotrop atau benih kecambah plagiotrop pasca penyemaian ditanam ke dalam lubang secara cermat untuk menghindari kerusakan akar. Setelah benih kecambah ditanam, maka tanah di sebelah kanan dan kiri benih dipadatkan dengan menggunakan jari/solet guna memastikan benih tidak bergerak.
 - f) Benih kecambah ortotrop atau benih kecambah plagiotrop yang telah ditanam kemudian disiram dengan air dan disemprot fungisida untuk menghindari penyakit yang timbul akibat jamur.
 - g) Kerangka sungkup dengan plastik sungkup yang telah tersedia diturunkan secara cermat dan benar-benar rapat. Timbun plastik bagian pinggir bedengan dengan tanah seperti pada gambar 9B.
- (3) Pengadaptasian/*Hardening*
- a) Kegiatan pengadaptasian (*hardening*) perlu dilakukan bertujuan agar benih kecambah ortotrop atau benih kecambah plagiotrop yang sudah disemaikan pasca pengiriman mampu beradaptasi dengan baik pada kondisi lingkungan yang lebih terbuka.
 - b) Pembukaan sungkup plastik dilakukan secara bertahap seperti pada Tabel 4 untuk benih kecambah ortotrop dan seperti pada Tabel 5 untuk benih kecambah plagiotrop.
 - c) Titik kritis dalam penyungkupan adalah memastikan plastik sungkup sudah rapat dan tidak terdapat celah atau lubang dengan cara menimbun bagian bibir

plastik dengan tanah (segel). Penyungkupan yang baik adalah apabila udara luar tidak dapat masuk ke dalam, dengan banyak embun yang menempel pada plastik sungkup pada pagi hari.



Gambar 9. Proses penanganan benih kecambah ortotrop atau benih kecambah plagiotrop pasca pengiriman (A) penyungkupan, (B) penyegelan, (C) pemberian atap tambahan, dan (D) pengadaptasian dengan membuka ujung sungkup secara bertahap

Tabel 4. Waktu pembukaan sungkup benih kecambah ortotrop di bedengan pembesaran

No	Hari Ke-	waktu	Kegiatan
1	21	-	Buka tanah yang menutup kedua sisi ujung sungkup
2	22	1 Jam	Buka Ujung sungkup
3	23	2 jam	Buka Ujung sungkup
4	24	3 Jam	Buka Ujung sungkup
5	25	1 Jam	Buka ½ lebar sungkup
6	26	2 Jam	Buka ½ lebar sungkup
7	27	3 jam	Buka ½ lebar sungkup
8	28	15 Jam	Sungkup di buka keseluruhan dan dianjurkan Di lakukan mulai sore hari sampai 7 pagi kemudian Di tutup kembali

Keterangan : Kegiatan ini dilanjutkan sampai kondisi benih kuat tidak di sungkup.

Tabel 5. Waktu pembukaan sungkup benih kecambah plagiotrop di bedengan pembesaran

No	Hari Ke-	waktu	Kegiatan
1	42	-	Buka tanah yang menutup kedua sisi ujung sungkup

2	43	1 Jam	Buka Ujung sungkup
3	44	2 jam	Buka Ujung sungkup
4	45	3 Jam	Buka Ujung sungkup
5	46	1 Jam	Buka ½ lebar sungkup
6	47	2 Jam	Buka ½ lebar sungkup
7	48	3 jam	Buka ½ lebar sungkup
8	49	15 Jam	Sungkup di buka keseluruhan dan dianjurkan Di lakukan mulai sore hari sampai 7 pagi kemudian Di tutup kembali

Keterangan : Kegiatan ini dilanjutkan sampai kondisi benih kuat tidak di sungkup.

(4) Pemeliharaan Pembesaran

- a) Penyiraman dilakukan pada pagi hari dengan alat gembor atau sejenisnya dengan cara membuka sungkup. Pembukaan sungkup ini hanya bersifat sementara saat penyiraman.
- b) Bersamaan dengan pelaksanaan penyiraman juga dilakukan penyiangan serta pengendalian hama dan penyakit. Pengendalian hama penyakit dilakukan sesuai kondisi tanaman, dengan cara melihat perkembangannya setiap 2 hari sekali. Pekerjaan ini sebaiknya dilakukan dalam waktu yang cepat dan cermat agar sungkup tidak terlalu lama terbuka.
- c) Setelah penyiraman selesai sungkup segera ditutup rapat seperti pada posisi semula dan penutup sementara dipasang kembali. Apabila terdapat bagian plastik penutup sungkup yang robek, segera diperbaiki.
- d) Pemupukan dilakukan setelah proses pengadaptasian (*hardening*) selesai, dimulai sekitar 45 hari terhitung sejak penanaman benih kecambah ortotrop atau plagiotrop di polibeg. Macam dan jumlah pupuk yang ditentukan oleh tingkat kesuburan media. Untuk media tanam yang menggunakan pupuk kandang atau kompos, cukup dipupuk nitrogen saja. Sumber Nitrogen bisa berasal dari Urea atau ZA. Dosis pupuk Nitrogen apabila menggunakan Urea adalah 1 gram/benih, sedangkan apabila menggunakan ZA dengan dosis 2 gram/benih. Interval pemupukan adalah 2 minggu sekali. Setelah dipupuk, benih segera disiram untuk menghindari dehidrasi benih. Pemupukan dapat dilakukan dengan bentuk cair, yaitu dengan melarutkan pupuk ke dalam air dengan konsentrasi pupuk urea 2 %. Setiap benih diberi larutan pupuk sebanyak 40 cc. Setelah pemupukan

benih disiram dengan air untuk membilas daun yang terkena percikan pupuk.

- e) Pengendalian hama penyakit dan gulma, dilakukan sebaiknya secara manual karena pengendalian gulma secara kimiawi bisa merusak benih. Hama yang sering menyerang benih kakao yaitu penghisap daun, ulat kilan, belalang dan siput darat. Penyakit yang sering dijumpai yaitu hawar daun yang disebabkan oleh jamur *Phytophthora* dan penyakit *vascular-streak dieback* atau penyakit pembuluh kayu (VSD).
 - f) Pengendalian penyakit juga dilakukan dengan sanitasi, yakni benih yang sakit diambil guna mencegah penularan, atau daun yang sakit dipetik dan dibenam dalam tanah.
- (5) Seleksi benih
- Seleksi benih sebaiknya dilakukan saat umur benih minimal 2 bulan atau melihat kondisi perkembangan benih. Pada fase ini kadang-kadang dijumpai benih yang pertumbuhannya agak terlambat. Pengelompokan berdasarkan besarnya benih sangat membantu dalam perawatan selanjutnya dengan harapan pertumbuhan benih tidak terganggu dan memudahkan dalam penyaluran benih kakao yang siap tanam.

c) Perbanyak benih kakao dengan okulasi

Teknik perbanyak dengan okulasi pada prinsipnya adalah menempelkan mata tunas kakao pilihan pada batang kakao muda berumur 3-4 bulan dan dipelihara hingga tumbuh menjadi individu baru. Kelebihan teknik perbanyak ini pemanfaatan mata entres lebih efisien. Teknik okulasi lebih disarankan untuk pengembangan benih kakao mulia.

Untuk menghasilkan tanaman kakao siap tanam melalui teknik ini diperlukan penyiapan batang bawah. Benih kakao untuk batang bawah diambil dari kebun induk yang telah ditetapkan. Pelaksanaan okulasi dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

Bahan yang dibutuhkan untuk melakukan okulasi adalah:

- 1) Benih kakao muda berumur 3-4 bulan dengan lilit batang sekitar 2 cm sebagai batang bawah. Proses penyiapan batang bawah sama dengan proses penyiapan benih kakao asal biji untuk ditanam di kebun. Keragaan pertumbuhan benih kakao untuk batang bawah yaitu kuat, sehat, tidak ada gejala kekurangan cahaya (etiolasi), dan bebas OPT.
- 2) Mata tunas diambil dari entres kakao asal cabang plagiotrop yang sehat tidak bertunas (*flush*), berwarna hijau

kecoklatan, diameter \pm 1 cm.

- 3) Tali plastik/tali rafia yang transparan dan parafilm.
- 4) Letak tempelan (pertautan) di bagian hipokotil.
- 5) “Jendela” okulasi dibuat dengan cara menoreh kulit vertikal sejajar sepanjang 3 cm, jarak antar torehan 0,8 cm. Di ujung bawah torehan dipotong horisontal sehingga terbentuk lidah kulit kecil. Mata tunas disisipkan pada bagian dalam kulit batang dan diikat dari bawah ke atas dengan susunan seperti genteng seperti Gambar 10.



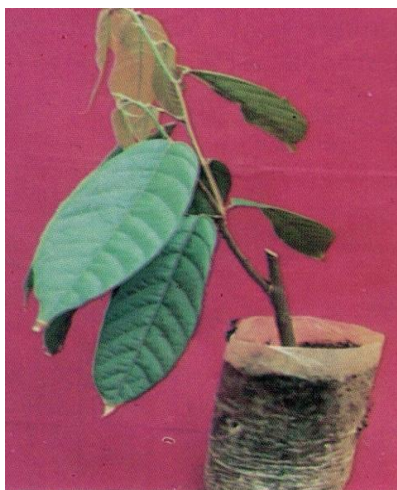
Gambar 10. Penyisipan dan pengikatan entres

- 6) Tali pengikat dibuka dan diamati setelah 3-4 minggu dengan cara membuka tali dan memotong lidah kulit. Okulasi yang berhasil ditandai dengan mata tunas masih tetap hijau namun jika berwarna hitam berarti okulasi gagal. Jika okulasi berhasil maka batang bawah dirundukan/dilengkungkan untuk memacu pertumbuhan tunas baru seperti gambar 11, sedangkan jika tidak berhasil maka okulasi diulang pada sisi yang berlawanan.



Gambar 11. Perundukan/pelengkungan batang bawah

- 7) Batang bawah dipotong 5 cm dari atas pertautan pada waktu tunas baru telah memiliki minimal 6 (enam) lembar daun dewasa.
- 8) Pemeliharaan yang dilakukan antara lain penyiraman, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit. Pemupukan dengan pupuk yang mengandung unsur Nitrogen tinggi urea dosis 2g/batang setiap 2 minggu sekali.
- 9) Benih kakao okulasi dipelihara sampai memenuhi kriteria sebagai benih siap salur seperti pada Gambar 12, yaitu umur benih 5 – 9 bulan setelah sambung, tinggi benih 50 – 80 cm, warna daun hijau, jumlah daun minimal 12 helai, diameter batang minimal 0,6 cm diukur 5 cm dari pangkal tunas, dan bebas OPT sesuai Tabel 10.



Gambar 12. Benih Kakao Okulasi Siap Salur

d) Perbanyak benih kakao dengan sambung pucuk

Pada prinsipnya teknik perbanyak dengan sambung pucuk adalah menyisipkan/menyambungkan entres kakao pilihan pada batang kakao muda (umur 3-4bulan) yang telah disiapkan sebagai batang bawah dengan tujuan memperoleh individu baru sesuai dengan potensi yang diharapkan. Kelebihan teknik perbanyak ini pelaksanaannya lebih mudah dan tingkat keberhasilannya lebih tinggi. Tanaman yang dihasilkan juga lebih cepat berbunga dan berbuah, memiliki sistem perakaran yang baik dan dapat menggabungkan sifat unggul dari batang bawah dan batang atas. Namun demikian teknik perbanyak ini memiliki kelemahan antara lain kemungkinan adanya inkompatibilitas batang atas dan batang bawah, penyediaan batang bawah sangat tergantung pada ketersediaan benih kakao, dan batang atas berasal dari cabang plagiotrop (cabang buah) yang tidak setiap waktu tersedia.

Untuk menghasilkan tanaman kakao siap tanam melalui teknik ini diperlukan penyiapan batang bawah dengan tepat dan berasal dari klon unggul yang memiliki sifat tahan terhadap

penyakit akar dan memiliki sistem perakaran yang kuat. Klon anjuran yang dapat dipilih sebagai batang bawah berasal dari kebun induk yang telah ditetapkan oleh Direktur Jenderal Perkebunan an. Menteri Pertanian. Komposisi klon-klon tetua penyusun kebun induk kakao tersebut ditentukan berdasarkan hasil penelitian dengan mempertimbangkan keunggulan sifat-sifat agronomis, terutama vigor tumbuh tanaman, produksi, dan ketahanan terhadap hama dan penyakit.

Kriteria batang bawah unggul yaitu memiliki sifat keseragaman tumbuh, perakaran yang kuat dan sifat tahan kering. Kondisi tersebut dapat diperoleh dari benih yang diproduksi dari Kebun Induk yang diketahui kedua induknya atau kelas benih *legitim* (benih yang diketahui pasti tetua jantan maupun tetua betinanya saja, baik melalui proses persilangan terbuka maupun persilangan terkendali). Keragaan sifat-sifat unggul dari tanaman hibrida (*hybrid vigor*) tersebut secara maksimal dapat terjadi pada hibrida generasi F1 dari benih klon-klon unggul kakao terpilih dan bukan hasil *selfing* atau populasi F2 dari benih klon-klon unggul terpilih. Hasil penelitian membuktikan adanya pengaruh nyata jenis batang bawah terhadap produksi klon-klon batang atas, dan terbukti jika menggunakan batang bawah hasil *selfing* atau populasi F2 dari benih klon-klon unggul terpilih menghasilkan tingkat produksi klon batang atas 20% lebih rendah dibandingkan apabila menggunakan batang bawah hibrida F1.

Mekanisme pengaruh batang bawah terhadap batang atas adalah melalui proses interaksi fisiologis yang akan berpengaruh terhadap ekspresi keunggulan sifat-sifat vegetatif maupun generatif batang atas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mutu genetik batang bawah kakao sangat berpengaruh terhadap vigor benih dan tingkat produksi klon batang atas sehingga perlu dilakukan pemilihan batang bawah unggul. Kriteria batang bawah unggul antara lain memiliki pertumbuhan yang seragam, perakaran yang kuat, vigor tumbuh yang baik, tahan kering, dan kompetibel disambungkan dengan berbagai jenis klon batang atas. Vigor tumbuh tanaman secara nyata berkorelasi positif dengan tingkat produksi klon-klon batang atas sehingga dijadikan sebagai indikator seleksi batang unggul pada fase pembenihan. Untuk itu benih kakao untuk batang bawah diambil dari kebun induk yang telah ditetapkan oleh Menteri Pertanian atau Direktur Jenderal Perkebunan.

Pelaksanaan sambung pucuk dilakukan langkah-langkah berikut.

Bahan yang dibutuhkan untuk melakukan sambung pucuk adalah:

- 1) Benih kakao muda berumur 3-4 bulan dengan lilit batang sekitar 2 cm sebagai batang bawah. Proses penyiapan batang bawah sama dengan proses penyiapan benih kakao asal biji untuk ditanam di kebun. Keragaan pertumbuhan benih kakao untuk batang bawah yaitu kuat, sehat, tidak ada gejala kekurangan cahaya (etiolasi), dan bebas OPT.
- 2) Entres kakao asal cabang plagiotrop yang sehat tidak bertunas (*flush*), berwarna hijau kecoklatan, diameter \pm 1 cm.
- 3) Tali plastik/tali rafia yang transparan dan kantong plastik untuk sungkup.
- 4) Batang bawah dipotong mendatar dengan menyisakan 4-6 helai daun. Bagian tengah batang bawah tersebut disayat vertikal sepanjang 3-5 cm seperti pada Gambar 13.



Gambar 13. Pembelahan batang bawah

- 5) Entres dipotong-potong dengan panjang 5 – 10 cm. Untuk satu sambungan diambil tiga mata tunas entres. Bagian pangkal entres disayat miring pada kedua sisi sehingga runcing membentuk seperti tombak seperti gambar 14.



Gambar 14. Penyayatan Entres

- 6) Bagian pangkal entres disisipkan pada belahan batang bawah yang telah dibelah, bagian entres yang runcing menyatu dengan sisi batang bawah. Pertautan diikat erat dengan tali plastik dan entres disungkup kantong plastik seperti gambar 15.



Gambar 15. Pengikatan entres dan pembungkusan

- 7) Sambungan diamati selama 10 – 15 hari, jika sambungan jadi maka tunas dibiarkan tumbuh sepanjang ± 2 cm kemudian sungkup entres dibuka, tanpa melepas tali ikatan pertautan. Tali ikatan pertautan dibuka setelah tunas baru berumur 3 bulan gambar 16.



Gambar 16. Plastik pembungkus dibuka, pertumbuhan tunas baru dan setelah tali pengikat dibuka.

- 8) Jika sambungan gagal (mati) maka segera diulang. Penyulaman sambungan dapat dilakukan beberapa kali selama batang bawah masih memiliki daun minimal 2 (dua) helai.
- 9) Benih sambungan dipelihara seperti standar pembenihan kakao yang meliputi penyiraman, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit dan penjarangan atap.
- 10) Benih sambungan dipelihara sampai berumur 3-8 bulan dan siap disalurkan atau ditanam ke lapangan jika telah memenuhi kriteria benih siap salur tinggi tanaman minimal 25 cm (diukur dari pangkal batang), daun berwarna hijau, diameter batang minimal 0,5 cm dan bebas OPT seperti pada 17. Secara teknis umur kakao hasil sambung pucuk 3 – 8 bulan merupakan kondisi optimal perkembangan benih kakao untuk segera dilakukan

penanaman di lapangan. Benih kakao klonal hasil sambung pucuk secara teknis masih layak ditanam hingga umur benih maksimal 12 bulan (8 bulan setelah penyambungan) dengan ketentuan apabila akar batang bawah sudah menembus bagian bawah polibeg hingga ke dalam tanah maka harus dilakukan pemotongan akar yang tembus tanah dan penggantian polybeg dengan ukuran yang lebih besar. Benih harus tetap memperlihatkan tanda – tanda benih yang sehat. Pemeliharaan tersebut berdampak terhadap penamabahan biaya pemeliharaan benih sehingga dapat mengurangi efesiensi produksi benih klonal sambung pucuk.



Gambar 17. Benih siap salur/siap tanam

e) Perbanyak benih kakao dengan teknologi kultur jaringan

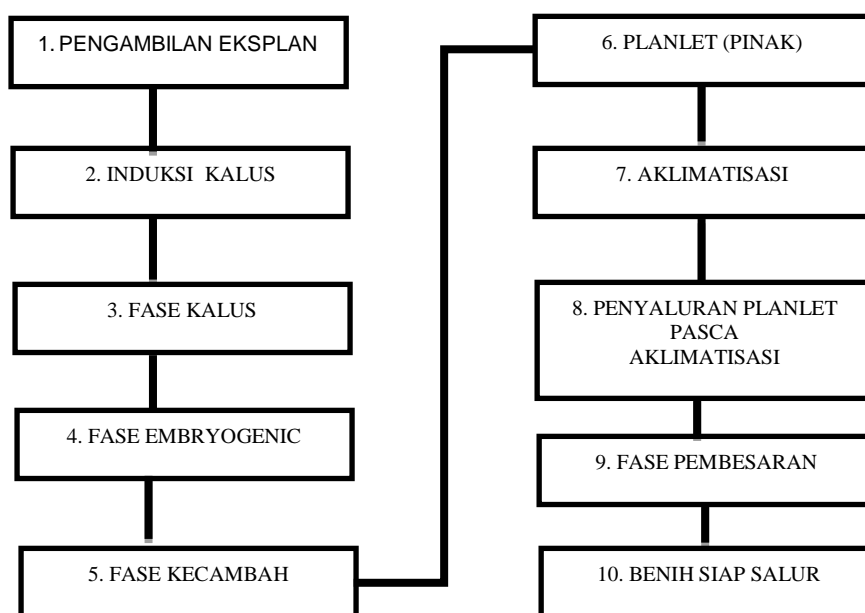
Salah satu metode kultur jaringan untuk memperbanyak benih kakao yang telah berhasil dilakukan sampai saat ini adalah melalui teknologi *Somatic Embryogenesis* (SE). SE merupakan proses menumbuhkan sel somatik dalam kondisi terkontrol. Sel somatik selanjutnya akan berkembang menjadi embrio dan akan mengalami perubahan morfologi dan biokimia menjadi individu. Alur proses perbanyak benih kakao dengan teknik SE dapat dilihat pada gambar 18. Kelebihan perbanyak benih kakao dengan teknik SE dapat menghasilkan benih kakao siap tanam dalam jumlah banyak dengan waktu relatif lebih singkat.

Tahap 1 sampai dengan tahap 8 dilaksanakan di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, (tahap 1 s.d 6 dilaksanakan di laboratorium kultur jaringan, tahap 7 dan tahap 8 dilaksanakan di bedengan) sedangkan tahap 9 dan 10 dilaksanakan oleh pembenih di dekat lokasi pengembangan. Untuk menjadi benih siap salur, kakao asal perbanyakan SE harus melalui tahap pembesaran.

Langkah-langkah yang dilakukan terdiri dari empat kegiatan pokok yaitu (1) persiapan penanaman, (2) pelaksanaan penanaman, (3) *hardening*, (4) pemeliharaan benih, dan (5) seleksi benih siap tanam.

(1) Persiapan Penanaman

- (a) Persiapan penanaman terbagi menjadi kegiatan pemilihan lokasi, pembuatan penaung, persiapan media, pengisian polibeg dan penataan polibeg, dan persiapan penyungkupan.

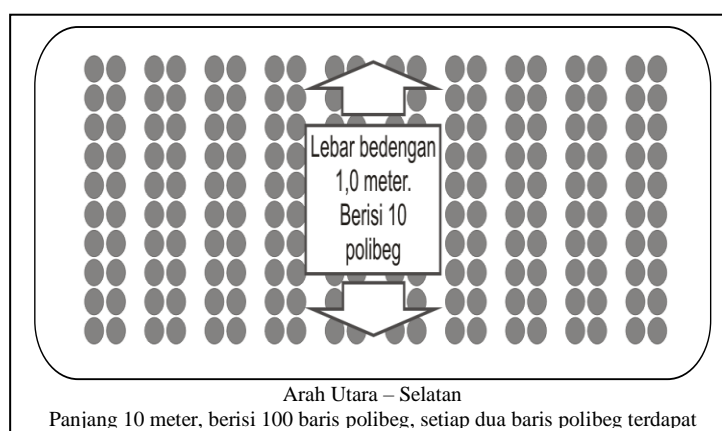


Gambar 18. Bagan proses pembuatan benih kakao *somatic embryogenesis*

- (b) Pemilihan lokasi pembesaran plantlet kakao hasil perbanyakan SE pasca aklimatisasi yang tepat mutlak diperlukan. Beberapa persyaratan lokasi pembesaran yang harus dipenuhi adalah sebagai berikut :

- Lahan datar dan subur;

- Luas areal pembesaran plantlet pasca aklimatisasi disesuaikan dengan kebutuhan;
 - Dekat sumber air;
 - Mudah diawasi;
 - Drainase baik;
 - Dekat dengan lokasi penanaman dan atau dekat dengan jalur transportasi;
 - Terlindung dari angin kencang dan penyinaran matahari langsung;
 - Terlindung dari hewan pengganggu;
 - Tersedia tenaga kerja terampil dengan jumlah yang memadai.
- (c) Lahan pembesaran plantlet kakao perbanyak SE pasca aklimatisasi memerlukan 2.000 meter persegi (0,2 ha) untuk 100.000 plantlet, dapat ditambahkan 20 % untuk instalasi sarana-prasarana, seperti pagar keliling, pondok kerja, tempat penampungan air dan jalan kontrol;
- (d) Bedengan dibuat membujur dari arah Utara ke Selatan, dengan lebar bedengan 1 meter dan panjang disesuaikan kebutuhan atau kondisi lahan. Bedengan dengan lebar 1 m x 10 m berkapasitas 1.000 benih kakao. Antara bedengan yang satu dengan yang lain diberi jarak sekitar 1 m untuk fasilitas jalan dan selokan/parit drainase seperti pada gambar 19.



Gambar 19. Skema penataan polibeg dalam bedengan secara individu

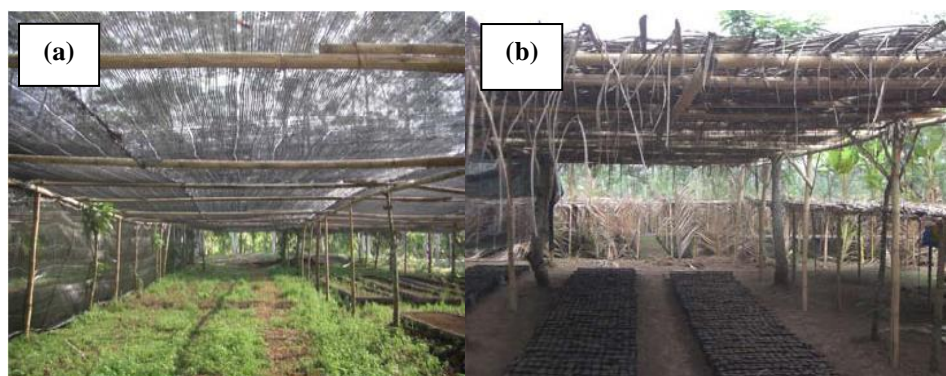
- (e) Bedengan diberi atap buatan yang terbuat dari daun kelapa/daun sagu/daun ilalang/daun tebu/paranet seperti pada gambar 17. Atap bedengan dapat mengurangi cahaya langsung sehingga cahaya yang masuk sekitar 30-40% dan juga berfungsi untuk menstabilkan suhu dan kelembaban bedengan seperti pada Tabel 6 dan Tabel 7. Tinggi atap lebih kurang 2 m agar mobilitas tenaga kerja lebih efektif.

Tabel 6. Intensitas Cahaya yang diteruskan ke bawah naungan pada beberapa penangung buatan

No	Penaung	Waktu pengukuran						%tase cahaya yg diteruskan
		07.00	09.00	11.00	13.00	15.00	17.00	
1.	Sinar Langsung	2.700	5.000	5.500	6.000	5.400	2.500	100 %
2.	Paranet	1.000	1.800	3.000	3.500	2.500	1.100	47,60 %
3.	Daun Kelapa	1.000	1.500	2.500	2.700	1.900	1.000	39,11 %
4.	Sungkup Plastik	700	1.000	2.300	2.500	1.800	1.000	34,31 %

Tabel 7. Suhu dan Kelembaban pada beberapa penangung buatan

No	Penaung	Waktu Pengukuran											
		07.00		09.00		11.00		13.00		15.00		17.00	
		T	RH	T	RH	T	RH	T	RH	T	RH	T	RH
1.	Sinar Langsung	32	87	42	48	40	51	38	59	37	66	34	85
2.	Paranet	30	79	31	76	38	55	38	59	34	77	32	78
3.	Daun Kelapa	30	81	30	78	36	58	36	61	33	78	30	80
4.	Sungkup Plastik	29	100	38	78	39	89	40	91	42	90	40	89



Gambar 20. a) Atap paranet 60-70% b) Atap dari daun kelapa

(f) Media pembesaran benih dibuat dari campuran tanah lapisan atas (*top soil*), pupuk kandang dan pasir yang telah diayak halus dengan perbandingan 1:1:1 atau 2:1:1 atau sesuai dengan kondisi setempat seperti pada gambar 21. Media tersebut harus cukup subur dan gembur. Media pembesaran benih difumigasi terlebih dahulu atau dengan ditaburi insektisida dan fungisida sesuai dengan dosis anjuran yang biasa terdapat pada kemasan.



Gambar 21. Media Tanam : a). Pengayakan bahan; b). Komposisi bahan

- (g) Polibeg yang digunakan sebagai untuk pembesaran benih, ukuran minimal 12 x 20 cm. Polibeg diberi lubang drainase pada bagian dasar dan samping dengan jumlah 15 lubang per kantong pada bagian dasar dan samping seperti pada gambar 22. Pengisian media pada polibeg dilakukan sampai batas 1 cm dari bibir polibeg. Penataan polibeg pada bedeng pembesaran dengan posisi 2 baris polibeg diselingi jarak 1 baris polibeg antara baris polibeg lainnya pada setiap bedeng pembesaran (sistem rel ganda) seperti pada gambar 23.
- (h) Penyungkupan mutlak harus dilakukan karena tahap ini merupakan tahap paling kritis dalam proses *recovery* benih. Penyungkupan dengan plastik bertujuan untuk menciptakan lingkungan tumbuh yang ideal bagi benih kakao, dengan cara mengendalikan pencahayaan, suhu dan kelembaban udara. Penyungkupan akan menciptakan keseimbangan udara, menjaga suhu dan kelembaban sehingga proses metabolisme benih menjadi lebih baik. Dengan demikian proses pemulihan plantlet pasca aklimatisasi setelah mengalami proses pengiriman menjadi lebih terjamin. Sungkup juga berfungsi untuk mengurangi transpirasi dan cahaya yang berlebihan sehingga dapat merusak klorofil. Sungkup yang digunakan adalah plastik transparan dengan tebal minimal 0,5 mm. Penyungkupan dilakukan lebih kurang 1 (satu) bulan setelah kerangka sungkup sudah dipastikan terpasang dengan baik. Urutan proses penyungkupan yaitu penyiapan kerangka sungkup, pemasangan kerangka, pemasangan sungkup, pelaksanaan penyungkupan, dan "penyegelan" sungkup.



Gambar 22. Penyiapan *Polibeg* : a) Pelubangan polibeg b) Pengisian *polibeg* dengan media tanam



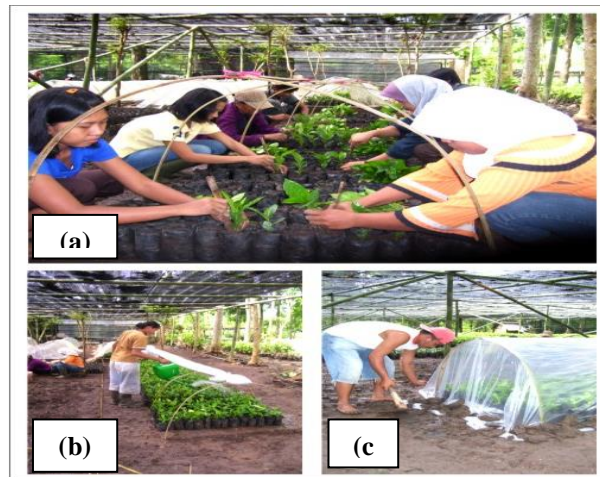
Gambar 23. Penataan *polibeg* pada bedengan

(2) Penanaman

Penanaman dilakukan segera mungkin setelah plantlet sampai di lokasi pembesaran. Tahapan yang dilakukan sebagai berikut:

- (a) Ketika plantlet pasca aklimatisasi diterima, periksa apakah karton dan segel karton masih utuh, apabila karton atau segel karton telah rusak, segera hubungi petugas atau penanggung jawab pengiriman *plantlet* dari produsen. Jangan menerima *plantlet* yang karton dan segelnya telah rusak. Jangan membuka karton *plantlet* sebelum persiapan sarana-prasarana penanaman ke dalam polibeg benar-benar telah siap, termasuk tenaga kerjanya. Plantlet kakao pasca aklimatisasi dalam kondisi daya tumbuh optimum (*viable*) apabila tiba di pembesaran tidak lebih dari 3-5 hari sejak awal pengiriman pasca aklimatisasi.
- (b) Pastikan sarana dan prasarana pembesaran plantlet pasca aklimatisasi telah disiapkan. Siapkan minimal 20 buah tugal yang terbuat dari kayu atau bambu, dengan diameter sekitar 2 cm, untuk membuat lubang tanam *plantlet* di dalam *polibeg* yang telah diisi media tanam. Siram *polibeg* yang telah berisi media tanah dengan air hingga cukup jenuh.
- (c) Kemasan plantlet kakao pasca aklimatisasi dibuka satu per satu sesuai kemampuan tanam. Pastikan tenaga penanaman telah siap melakukan penanaman *plantlet* dan telah berada di sisi kiri dan kanan bedengan. Bagikan *plantlet* dari satu karton yang telah dibuka kepada setiap tenaga penanaman.

- (d) Lubang tanam pada media tanam dibuat pada bagian tengah polibeg dengan tugal dalam lubang disesuaikan dengan panjang akar yang akan dimasukkan.
- (e) Plantlet kakao pasca aklimatisasi ditanam ke dalam lubang secara cermat untuk menghindari kerusakan akar. Setelah *plantlet* ditanam, tanah di sebelah kanan dan kiri benih dipadatkan dengan menggunakan jari/solet, untuk memastikan benih tidak bergerak seperti pada gambar 24(a).
- (f) Plantlet yang telah ditanam kemudian disiram dan disemprot dengan fungisida seperti pada gambar 24(b).
- (g) Kerangka sungkup dengan plastik sungkup yang telah tersedia diturunkan secara cermat dan benar-benar rapat. Timbun plastik bagian pinggir bedengan dengan tanah seperti pada gambar 24(c).



Gambar 24. Tahapan penanaman planlet pasca aklimatisasi :

- (a) proses penanaman;
- (b) penyiraman;
- (c) penyemprotan fungisida, penyungkupan dan penyegelan

(3) Pengadaptasian/*Hardening*

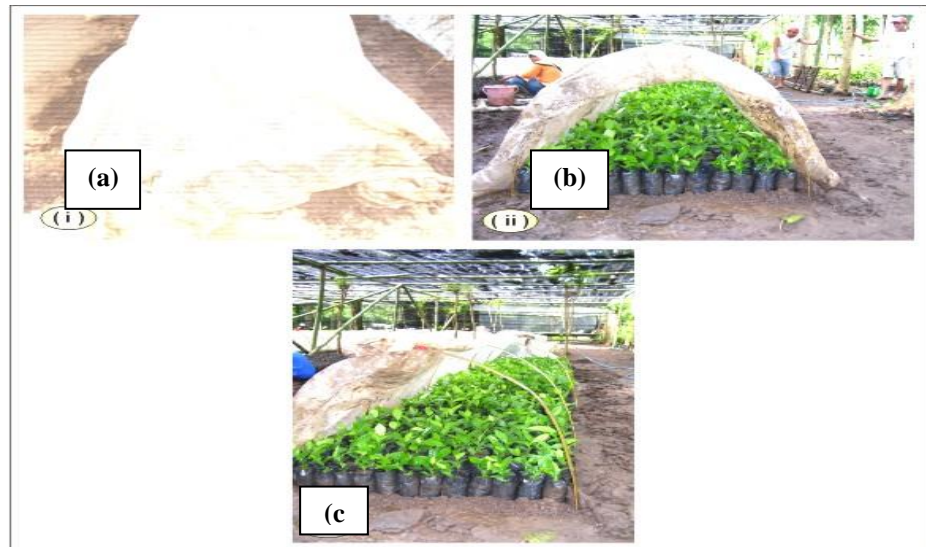
Kegiatan pengadaptasian/*hardening* ini bertujuan agar benih beradaptasi dengan lingkungan yang lebih terbuka. Pembukaan sungkup plastik dilakukan secara bertahap seperti pada Tabel 4.

Titik kritis dalam penyungkupan adalah memastikan plastik sungkup sudah rapat dan tidak terdapat celah atau lubang dengan cara menimbun bagian bibir plastik dengan tanah (segel). Penyungkupan yang baik adalah apabila udara luar tidak dapat masuk ke dalam, dengan banyak embun yang menempel pada plastik sungkup pada pagi hari seperti pada gambar 25.

Tabel 7. Waktu Pembukaan Sungkup

No	Hari Ke-	Waktu	Kegiatan
1	21	-	Buka tanah yang menutup kedua sisi ujung sungkup
2	22	1 jam	Buka ujung sungkup
3	23	2 jam	Buka ujung sungkup
4	24	3 jam	Buka ujung sungkup
5	25	1 jam	Buka ½ lebar sungkup
6	26	2 jam	Buka ½ lebar sungkup
7	27	3 jam	Buka ½ lebar sungkup
8	28	15 jam	Sungkup di buka keseluruhan dan dianjurkan dilakukan mulai sore hari sampai jam 7 pagi kemudian di tutup kembali

Ket : Kegiatan ini dilanjutkan sampai kondisi benih kuat tidak disungkup.



Gambar 25. Proses hardening pada benih kakao SE pasca aklim :

- (a) pengangkatan segel pada kedua ujung sungkup
- (b) pembukaan kedua ujung sungkup dan
- (c) pembukaan salah satu sisi sungkup 50%.

(4) Pemeliharaan Pembesaran *Planlet*

- (a) Penyiraman dimulai pada hari ke-3 benih setelah penanaman sementara dan sungkup plastik; plantlet ke dalam polibeg. Penyiraman dilakukan pada pagi hari dengan alat gembor dengan cara membuka penang
- (b) Bersamaan dengan pelaksanaan penyiraman dilakukan juga penyiangan serta pengendalian hama dan penyakit. Pengendalian hama penyakit dilakukan sesuai kondisi tanaman, dengan cara melihat perkembangannya setiap 2 hari sekali. Pekerjaan ini sebaiknya dilakukan dalam waktu yang cepat dan cermat agar sungkup tidak terlalu lama terbuka.

- (c) Setelah penyiraman selesai sungkup segera ditutup rapat seperti pada posisi semula dan penangas sementara dipasang kembali. Apabila terdapat bagian plastik penutup sungkup yang robek, segera diperbaiki.
- (d) Pemupukan dilakukan setelah proses *hardening* selesai, dimulai sekitar 45 hari terhitung sejak penanaman plantlet di *polibeg*. Macam dan jumlah pupuk yang diberikan ditentukan oleh tingkat kesuburan medium. Untuk medium yang menggunakan pupuk kandang atau kompos, cukup dipupuk nitrogen saja. Sumber nitrogen bisa berasal dari Urea atau ZA. Dosis pupuk nitrogen, apabila menggunakan pupuk urea adalah 1 gram/benih, sedangkan apabila menggunakan ZA dengan dosis 2 gram/benih. Interval pemupukan adalah 2 minggu sekali. Setelah dipupuk, benih segera disiram. Pemupukan dapat dilakukan dengan bentuk cair, yaitu dengan melarutkan pupuk ke dalam air dengan konsentrasi pupuk urea 2 %. Setiap benih diberi larutan pupuk sebanyak 40 cc. Setelah pemupukan benih disiram dengan air untuk membasahi daun yang terkena percikan pupuk.
- (e) Pengendalian hama penyakit dan gulma, dilakukan secara manual atau kimiawi. Hama yang sering menyerang benih kakao yaitu penghisap daun, ulat kilan, belalang dan siput darat. Penyakit yang sering dijumpai yaitu hawar daun yang disebabkan oleh jamur *Phytophthora* dan penyakit pembuluh kayu (VSD).
- (f) Pengendalian penyakit juga dilakukan dengan sanitasi yakni benih yang sakit diambil guna mencegah penularan, atau daun yang sakit dipetik dan dibenam dalam tanah.

(5) Seleksi Benih

Seleksi benih sebaiknya dilakukan pada saat benih kisaran umur 2 bulan atau melihat kondisinya. Pada fase ini kadang-kadang dijumpai benih yang pertumbuhannya agak terhambat. Pengelompokan berdasarkan besarnya benih sangat membantu dalam perawatan selanjutnya dengan harapan pertumbuhan benih tidak terganggu dan memudahkan dalam penyaluran benih kakao SE yang siap tanam.

e) Standar Benih Kakao Perbanyakan Vegetatif

Benih kakao perbanyakan vegetatif dapat diperoleh dari teknik okulasi, sambung pucuk, setek, dan kultur jaringan. Benih asal setek tidak disarankan karena tingkat keberhasilan

perbanyak setek sangat rendah. Kriteria benih siap salur dari setiap teknik perbanyak tersebut sebagai berikut :

(1) Standar mutu benih hasil stek

Benih kakao hasil stek siap tanam jika sudah memenuhi kriteria berikut ini :

- (a) Umur benih : minimal 5 bulan
- (b) Tinggi benih : minimal 20 cm (diukur dari pangkal batang)
- (c) Warna daun : Hijau
- (d) Jumlah daun : minimal 6 daun dewasa
- (e) Diameter batang : minimal 0,5 cm
- (f) Kesehatan : bebas OPT
- (g) Batang bawah : berasal dari kebun sumber benih yang telah ditetapkan oleh Menteri Pertanian/ Direktur Jenderal Perkebunan.

(2) Standar mutu benih hasil stek ortotrop (mengacu pada Tabel 10)

(3) Standar mutu benih hasil stek plagiotrop (mengacu pada Tabel 10)

(4) Standar mutu benih hasil okulasi

Benih hasil okulasi dapat disalurkan ke petani sebagai benih siap tanam jika telah memenuhi kriteria beberapa parameter pertumbuhan tinggi batang, jumlah daun, dan diameter batang. Diameter tunas hasil okulasi diukur 5 cm dari pangkal tunas.

- (a) Umur benih : 5 – 9 bulan setelah sambung
- (b) Tinggi benih : 50 – 80 cm
- (c) Warna daun : Hijau segar
- (d) Jumlah daun : Minimal 12 helai
- (e) Diameter batang : Minimal 0,6 cm diukur 5 cm dari pangkal tunas.
- (f) Kesehatan : Bebas OPT
- (g) Batang bawah : berasal dari kebun sumber benih yang telah ditetapkan oleh Menteri Pertanian/ Direktur Jenderal Perkebunan

(5) Standar mutu benih hasil sambung pucuk

Benih kakao hasil sambung pucuk siap tanam jika sudah memenuhi kriteria berikut ini :

- (a) Umur benih : 3 – 8 bulan setelah sambung
- (b) Tinggi benih : Minimal 25 cm (diukur dari pangkal batang)

- (c) Warna daun : Hijau segar
- (d) Jumlah daun : Minimal 6 helai dari batang atas
- (e) Diameter batang : Minimal 0,5 cm.
- (f) Kesehatan : Bebas OPT
- (g) Batang bawah : berasal dari kebun sumber benih yang telah ditetapkan oleh Menteri Pertanian/ Direktur Jenderal Perkebunan

(6) Standar mutu benih hasil kultur jaringan

Benih kakao hasil kultur jaringan salah satunya adalah melalui teknologi *Somatic Embryogenesis* (SE). Sebelum benih kakao SE siap disalurkan ke petani sebagai benih siap tanam, plantlet kakao SE harus melalui tahap pembesaran di lokasi pengembangan. Kriteria benih kakao SE siap tanam sebagai berikut:

- (a) Materi genetik : klon - klon yang sudah dilepas oleh Menteri Pertanian
- (b) Asal Benih : Plantlet kakao SE Pasca Aklimatisasi
- (c) Umur benih : Minimal 2 bulan sejak penanaman di pembesaran
- (d) Tinggi benih : Minimal 20 cm
- (e) Jumlah daun : Minimal 8 helai
- (f) Komposisi daun : dari bawah kecil berangsur-angsur besar (6 lembar)
- (g) Warna daun : Hijau
- (h) Kotiledon/
duduk daun : Tidak ada/ tidak ada bekas
- (i) Diameter batang : Minimal 0,4 cm
- (j) Batang : tidak ada kotiledon maupun bekas duduk kotiledon pada batang
- (k) Akar tunggang/
calon akar : 1 atau lebih (apabila penciri kotiledon tidak terdeteksi)
- (l) Kesehatan : bebas OPT
- (m) Sertifikat : Bersertifikat dan berlabel dari lembaga pengawasan dan pengujian mutu benih perkebunan yang telah ditetapkan oleh pemerintah.

B. Rehabilitasi Tanaman Kakao

Rehabilitasi tanaman kakao dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tanaman kakao yang masih dalam umur produktif namun mengalami penurunan produktivitasnya karena berbagai faktor. Rehabilitasi tanaman kakao dapat dilakukan dengan teknik sambung samping atau teknik sambung kanopi.

1. Rehabilitasi tanaman kakao dengan sambung samping

Teknik sambung samping merupakan metode perbaikan tanaman secara vegetatif yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi berbagai aspek permasalahan pada kakao. Aspek permasalahan tersebut antara lain untuk tanaman yang rusak secara fisik, tanaman-tanaman yang tidak berbuah (steril), tanaman terserang hama dan penyakit, dan tanaman kakao yang menurun produktivitasnya. Kelebihan teknik sambung samping adalah dapat menghasilkan buah kakao dalam waktu yang relatif cepat karena tidak melalui proses pembenihan. Pada prinsipnya teknik sambung samping adalah menyisipkan satu atau dua entres kakao pilihan pada tanaman kakao tua yang kurang produktif dan kemudian dipelihara sampai tumbuh tunas baru lalu batang utama ditebang untuk mempercepat pertumbuhan tunas.

Untuk memperoleh tingkat keberhasilan yang tinggi diperlukan beberapa tahapan yaitu persiapan penyambungan, pelaksanaan penyambungan, dan perawatan tanaman pasca sambung samping.

Langkah-langkah yang dilaksanakan pada setiap tahapan tersebut sebagai berikut:

a. Persiapan penyambungan

- 1) Sambung samping dilakukan pada awal musim hujan, saat tanaman tumbuh aktif.
- 2) Seleksi tanaman yang akan disambung samping dilakukan dengan memilih tanaman kakao dengan batang yang masih sehat, tumbuh aktif ditandai kulit batang yang mudah dibuka.
- 3) Bahan entres disiapkan, berupa entres dari cabang plagiotrop yang sehat berwarna hijau kecoklatan (tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda) yang daunnya telah menua, tidak sedang bertunas (*flush*), diameter $\pm 0,75 - 1,50$ cm. Entres kakao yang digunakan harus berasal dari kebun entres yang sudah ditetapkan dan bersertifikat. Cabang entres dipotong-potong menjadi 2 atau 3 potong.
- 4) Pangkal entres disayat miring sehingga diperoleh bentuk permukaan sayatan runcing seperti tombak. Panjang sayatan 3 – 4 cm.

b. Pelaksanaan sambung samping

- 1) Pada ketinggian 45 – 60 cm dari permukaan tanah, kulit batang dibuat “jendela” dengan cara membuat torehan vertikal sepanjang 5 cm, jarak antar torehan 1 – 2 cm atau

sama dengan diameter entres yang akan disisipkan. Tebal sayatan sampai mencapai kambium.

- 2) Pada ujung atas torehan dipotong miring kebawah sampai mencapai kambium, selanjutnya kulit diungkit untuk mengetahui apakah kulit mudah dibuka. Membuka kulit dilakukan pada saat menyisipkan entres.
- 3) Entres perlahan-lahan disisipkan pada batang bawah. Sisi sayatan yang runcing disisipkan pada jendela tersebut dan jendela kulit ditutup kembali.
- 4) Entres disungkup dengan kantong plastik berukuran 18 x 8 cm dan diikat kuat dengan tali rafia. Pengikatan harus cukup erat sehingga air hujan tidak masuk pada luka sayatan. Cara lain dapat dilakukan dengan menutup entres dengan lembaran plastik dan diikat erat. Lembaran plastik ini minimal setengah keliling lingkaran batang bawah seperti pada gambar 26.



Gambar 26. Penyisipan Entres dan Pembalutan

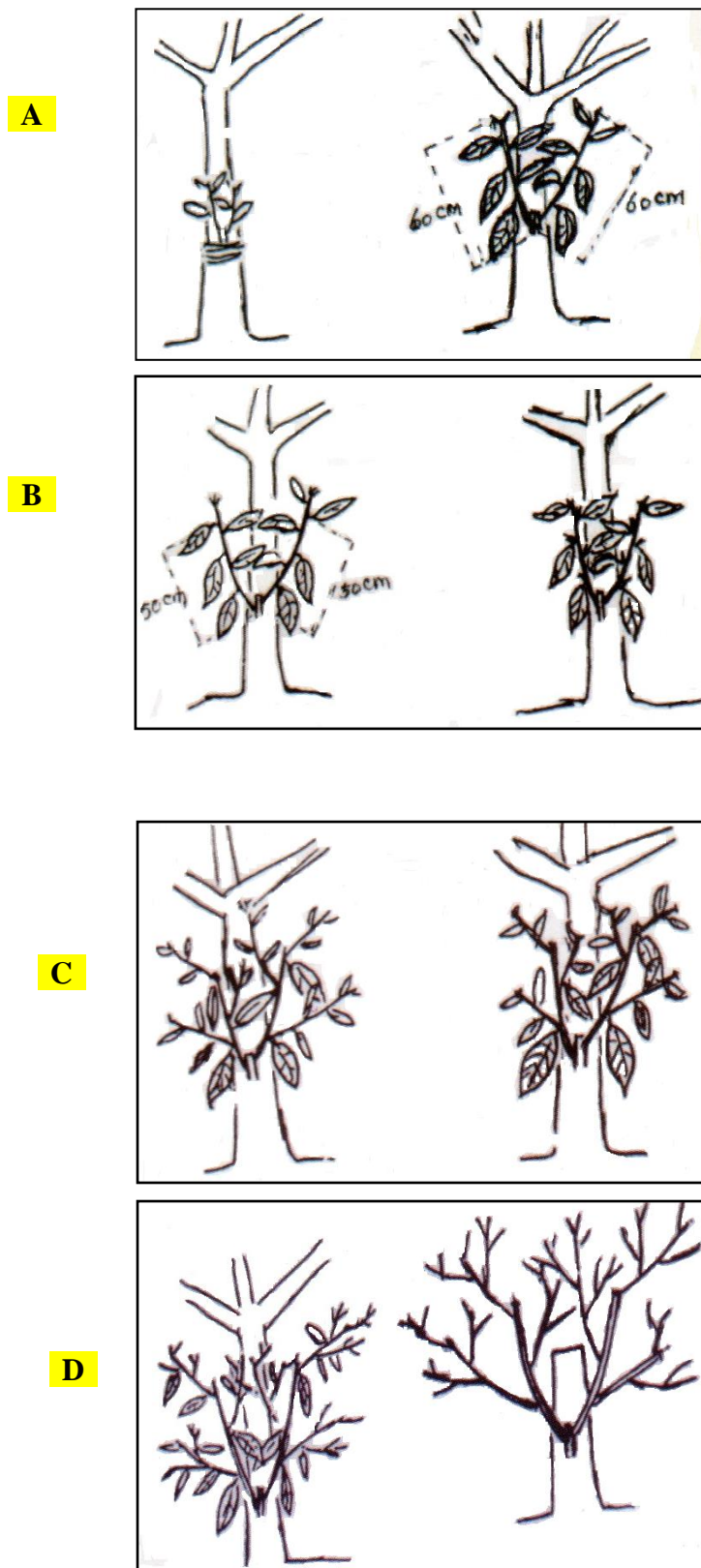
- 5) Pengamatan dilakukan 3 - 4 minggu setelah penyambungan. Apabila entres tampak masih segar berarti sambungan jadi, namun sebaliknya jika entres kering atau busuk maka sambungan gagal. Jika sambungan gagal dapat dilakukan sambung ulang pada sisi lain.
- 6) Pada sambungan jadi, jika tunas sudah mencapai panjang ± 2 cm maka kantong plastik penutup entres dibuka dengan cara merobeknya tanpa melepas tali pengikat. Jika menggunakan lembaran plastik sebagai penutup maka tali penutup entres dilepas sedangkan tali yang mengikatkan pertautan tetap dipertahankan. Tiga bulan setelah sambung tali pengikat pertautan dapat dibuka jika entres telah melekat erat pada batang bawah seperti pada gambar 27.



Gambar 27. Hasil sambungan berumur 1 bulan setelah disambung

- 7) Tunas yang baru tumbuh dipelihara dengan membuang tunas-tunas air yang tumbuh pada batang bawah, memotong tajuk batang bawah yang menutup tunas baru, dan melakukan pengendalian hama dan penyakit.
- c. Perawatan tanaman pasca sambung samping
- 1) Pada saat umur sambungan 3 – 4 bulan dilakukan beberapa kegiatan pemeliharaan sebagai berikut:
 - a) Tunas hasil sambungan diikatkan pada batang pokok menggunakan tali plastik agar pertumbuhannya mengarah ke atas.
 - b) Dilakukan pemangkasan bentuk seperti gambar 28. Tunas (cabang primer) yang panjangnya sekitar 60 cm dipotong pada batas 50 cm dari pangkal. Cabang – cabang sekunder yang tumbuh diseleksi ditingkalkan 2-3 cabang dipilih yang sehat dan sedapat mungkin letaknya berselang seling. Selanjutnya cabang-cabang sekunder yang dipelihara itu dipotong pada jarak 40 cm dari pangkalnya. Cabang-cabang tersier yang tumbuh selanjutnya diperlakukan seperti cabang sekunder.
 - c) Dilakukan pemangkasan terhadap tajuk batang bawah 50% tepat di atas sambungan. Tujuannya agar tunas baru dapat menyerap cahaya matahari.
 - d) Pengendalian hama dan penyakit. Tunas baru hasil sambungan sangat rawan terhadap serangan hama dan penyakit. Pengendalian dilakukan secara rutin dengan menyemprotkan larutan insektisida atau fungisida untuk membantu perkembangan tunas yang baru tumbuh.
 - e) Pemupukan. Dosis pupuk diberikan sesuai anjuran dan dilaksanakan pada awal dan akhir musim hujan.
 - f) Pelepasan tali pertautan. Tali pertautan dilepas pada

saat sambungan sudah melekat sempurna.



Gambar 28. Bagan pangkas bentuk sambung samping

- 2) Pada saat umur sambungan 7 bulan dilakukan beberapa kegiatan pemeliharaan sebagai berikut:
 - a) Pangkasan. Pangkas produksi dilakukan secara rutin sejak sambungan berumur 7 bulan. Bagian yang dipangkas adalah cabang - cabang yang rimbun, cabang kering, cabang sakit, cabang menggantung,

dan tunas air. Panjang tunas dipertahankan tidak lebih dari 2 m dengan cara memotong cabang utama yang tingginya melebihi 2 m.

- b) Pengendalian hama dan penyakit. Daun-daun muda yang baru tumbuh sangat peka terhadap serangan ulat maupun helopeltis. Pengendalian hama secara dini perlu dilakukan untuk menjaga agar daun yang tumbuh dapat berkembang dengan sempurna.
- c) Pembuangan tunas air. Tunas air yang tumbuh di sekitar pertautan perlu dibuang agar tidak mengganggu tunas hasil sambungan dan tidak meningkatkan kelembaban di sekitar pertautan.
- d) Pencegahan lapuk batang bawah. Upaya mencegah batang bawah agar tidak lapuk dapat dilakukan dengan tidak memotong semua bagian batang bawah, namun melakukan pemangksan pada cabang-cabang utamanya. Selai itu dapat juga dilakukan dengan penyambungan pada dua sisi seperti pada seperti pada gambar 29.



Gambar 29. Penyambungan pada dua sisi batang bawah untuk mencegah pelapukan.

2. Rehabilitasi tanaman kakao dengan sambung tajuk (kanopi)

Teknik sambung tajuk (kanopi) merupakan metode perbaikan tanaman secara vegetatif pada tanaman kakao produktif yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi atau mengendalikan penyakit VSD (*vascular-stem dieback*). Pada prinsipnya teknik sambung tajuk (kanopi) adalah menyisipkan satu atau dua entres kakao pilihan pada tajuk tanaman kakao yang terserang VSD dan kemudian dipelihara sampai tumbuh tunas baru tanpa menebang batang utama. Langkah-langkah pelaksanaan sambung kanopi dapat dikategorikan sama dengan sambung samping, yaitu persiapan penyambungan, pelaksanaan penyambungan, dan perawatan tanaman pasca sambung samping. Perbedaannya kedua teknik ini terletak pada ketinggian tempat penyambungan.

Sambung samping dilakukan pada batang tanaman pada ketinggian 0,5 m dari permukaan tanah, sedangkan sambung kanopi dilakukan pada ketinggian 1,5 – 2 m dari permukaan tanah seperti pada gambar 30 dan gambar 31.

Semakin banyak jumlah entres yang disambungkan, kecepatan penutupan tajuk akan semakin cepat. Namun keberhasilan ini bergantung faktor pemeliharaan tanaman setelah penyambungan. Untuk mendapatkan tingkat penutupan tajuk yang sempurna diperlukan minimal waktu satu tahun. Berdasarkan penelitian potensi satu sambungan akan menghasilkan luas penutupan tajuk sekitar 31,67% saat tahun pertama setelah penyambungan, oleh karena itu guna mendapatkan penutupan tajuk mendekati 100% diperlukan 5 – 6 sambungan tajuk per tanaman.

Penggunaan klon-klon tahan VSD memiliki potensi produksi tinggi untuk penggantian tajuk tanaman sekaligus meningkatkan produksi batang bawah. Berdasarkan hasil penelitian telah dibuktikan penggantian tajuk tanaman kakao yang rentan VSD dengan klon-klon yang tahan VSD efektif mengendalikan VSD sekaligus mempertahankan tingkat produktivitas tanaman.



Gambar 30. Rehabilitasi tanaman kakao dengan sambung kanopi/tajuk tanaman



Gambar 31. Penyambungan dapat dilakukan pada pucuk tanaman (kiri) maupun samping cabang tajuk (kanan)

C. Pembangunan Kebun Induk dan Kebun Entres Kakao

Benih untuk pengembangan tanaman kakao dapat diperoleh dari kebun induk dan kebun entres yang telah ditetapkan oleh Direktur Jenderal Perkebunan atas nama Menteri Pertanian. Kebun induk dan kebun entres yang telah ditetapkan selain oleh Direktur Jenderal Perkebunan atas nama Menteri Pertanian sebelum keputusan ini ditetapkan harus dilakukan evaluasi dan penilaian kelayakan oleh tim yang ditetapkan oleh Direktur Jenderal Perkebunan atas nama Menteri Pertanian.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pembangunan kebun induk dan kebun entres kakao adalah sebagai berikut :

1. Persyaratan Teknis

Dalam pembangunan kebun sumber benih kakao harus memenuhi persyaratan-persyaratan sebagai berikut:

a. Tanah, Iklim dan Lokasi

1) Tanah

Tanah yang diperlukan untuk pembangunan kebun sumber benih kakao harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a) areal penanaman diutamakan daerah dengan topografi datar (kemiringan tanah <45%).
- b) kedalaman tanah efektif >1,5 m, tidak berbatu, drainase baik, tekstur tanah terdiri atas 50% pasir, 10-20% debu, dan 30-40% lempung atau geluh lempung pasir atau lempung pasir.
- c) sifat kimia tanah (pada lapisan 0-30 cm); kadar bahan organik >3,5%, pH (H₂O) 4,0-8,5; optimum 6,0 – 7,0.

2) Iklim

Persyaratan iklim yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman kakao sebagai berikut:

- a) ketinggian tempat optimal 0 s.d. 600 m dpl.
- b) curah hujan antara 1.500 –2.500 mm per tahun.
- c) bulan kering (curah hujan <60 mm/bulan) kurang dari 3 bulan.
- d) suhu maksimum 30 - 32°C dan suhu minimum 18-21°C.

- e) kelembaban relatif maksimum 100% pada malam hari dan 70-80% pada siang hari.

3) Lokasi

Pembangunan kebun sumber benih kakao merupakan upaya percepatan penyebarluasan bahan tanam unggul kepada petani/pekebun di daerah-daerah pengembangan, oleh karena itu persyaratan lokasi yang tepat sebagai berikut:

- a) daerah yang memiliki akses sarana transportasi secara baik, sehingga produk bahan tanam yang dihasilkan akan mudah didistribusikan ke lokasi-lokasi pengembangan secara cepat.
- b) dekat dengan sumber air.
- c) lokasi kebun induk (kebun yang menghasilkan biji) harus terisolasi dengan tanaman kakao lainnya jarak minimal 100 m agar tidak terjadi kontaminasi serbuk sari (polen) dari tanaman kakao lain.
- d) tingkat serangan penyakit VSD (*vascular-streak dieback*) dan penyakit Busuk Buah tergolong ringan.
- e) status kepemilikan tanah jelas.

b. Bahan Tanam

Bahan tanam untuk pembangunan kebun induk dan kebun entres kakao dipersyaratkan harus berasal dari benih unggul sesuai rekomendasi klon pada rancangan tata tanam. Meskipun demikian untuk kebun-kebun induk dengan komposisi lama yang telah ditetapkan oleh Direktur Jenderal Perkebunan atas nama Menteri Pertanian namun secara teknis masih layak sebagai sumber benih maka tetap dapat direkomendasikan sebagai kebun induk. Benih untuk pembangunan kebun induk kakao dan kebun entres kakao harus berasal dari benih penjenis (*breeder seeds*).

Ada dua tahapan penting yang harus diperhatikan dalam membangun KI, yaitu (1) pemilihan komposisi klon sebagaimana komposisi yang direkomendasikan dan rancangan tata tanam klon-klon tetua penyusun komposisi tersebut sesuai Tabel 6. Tata tanam klon-klon tetua (*design* kebun) harus diatur sedemikian rupa sehingga memungkinkan terjadinya proses penyerbukan antar klon secara alami (*open-pollination*) sehingga benih yang dihasilkan merupakan hasil persilangan antar klon-klon induk penyusun KI. Guna mengoptimalkan proses penyerbukan antar klon-klon induk tersebut dapat juga dilakukan penyerbukan secara buatan (*hand-pollination*).

Klon-klon kakao anjuran untuk kebun entres terdiri atas jenis kakao mulia dan kakao lindak. Klon-klon tersebut sebagian ada juga yang dimanfaatkan sebagai tetua kebun benih hibrida.

Secara lengkap daftar klon-klon kakao anjuran di Indonesia beserta spesifikasinya tertera pada tabel 1 dan 8. Berdasarkan pertimbangan kondisi permasalahan utama kakao saat ini yaitu serangan hama dan penyakit maka pemilihan jenis klon-klon untuk kebun entres tersebut perlu memperhatikan sifat ketahanan terhadap OPT utama, yaitu hama Penggerek Buah Kakao (PBK), penyakit busuk buah, dan penyakit *vascular-streak dieback* (VSD).

Tabel 8. Daftar varietas unggul kakao

No.	Nama Varietas	Tipe varietas	Cara Perbanyakan	Ket
1.	DR 1	Klonal	Vegetatif	Kakao Mulia
2.	DR 2	Klonal	Vegetatif	Kakao Mulia
3.	DR 38	Klonal	Vegetatif	Kakao Mulia
4.	DRC 16	Klonal	Vegetatif	Kakao Mulia
5.	ICCRI 01	Klonal	Vegetatif	Kakao Mulia
6.	ICCRI 02	Klonal	Vegetatif	Kakao Mulia
7.	ICCRI 05	Klonal	Vegetatif	Kakao Mulia
8.	ICS 60	Klonal	Vegetatif	Kakao Lindak
9.	TSH 858	Klonal	Vegetatif	Kakao Lindak
10.	UIT 1	Klonal	Vegetatif	Kakao Lindak
11.	GC 7	Klonal	Vegetatif	Kakao Lindak
12.	ICS 13	Klonal	Vegetatif	Kakao Lindak
13.	RCC 70	Klonal	Vegetatif	Kakao Lindak
14.	RCC 71	Klonal	Vegetatif	Kakao Lindak
15.	RCC 72	Klonal	Vegetatif	Kakao Lindak
16.	RCC 73	Klonal	Vegetatif	Kakao Lindak
17.	ICCRI 03	Klonal	Vegetatif	Kakao Lindak
18.	ICCRI 04	Klonal	Vegetatif	Kakao Lindak
19.	ICCRI 07	Klonal	Vegetatif	Kakao Lindak
20.	Sca 6	Klonal	Vegetatif	Kakao Lindak
21.	Sulawesi 01	Klonal	Vegetatif	Kakao Lindak
22.	Sulawesi 02	Klonal	Vegetatif	Kakao Lindak
23.	Sulawesi 03	Klonal	Vegetatif	Kakao Lindak
24.	ICCRI 06 H	Hibrida Biklonal	Generatif	Kakao Lindak
25.	ICCRI 08 H	Hibrida Biklonal	Generatif	Kakao Lindak

26.	BL 50	Klonal	Vegetatif	Kakao Lindak
-----	-------	--------	-----------	--------------

c. Rancangan Tata Tanam Kebun Entres dan Kebun Induk Kakao

Rancangan tata tanam merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan dalam pembangunan kebun sumber benih kakao. Rancangan tata tanam kebun entres kakao berbeda dengan kebun induk kakao. Secara rinci rancangan tata tanam kebun entres dan kebun induk kakao sebagai berikut:

1) Rancangan Tata Tanam Kebun Entres

Tanaman kakao bersifat *dimorfisme*, artinya mempunyai dua bentuk tunas vegetatif, yaitu tunas yang arah pertumbuhannya ke atas disebut tunas *ortotrop* atau tunas air, dan tunas yang arah pertumbuhannya ke samping disebut tunas *plagiotrop* atau cabang kipas. Kebun entres kakao dapat diarahkan untuk menghasilkan entres *ortotrop* dan *plagiotrop* atau khusus entres *plagiotrop*. Perkembangan teknologi perbanyakan saat ini dapat dimungkinkan produksi benih asal setek mikro tunas *ortotrop* atau *plagiotrop* dengan spesifikasi pembangunan kebun entres mikro yang bahan tanamnya berasal dari benih SE, setek mikro *ortotrop* atau setek mikro *plagiotrop*.

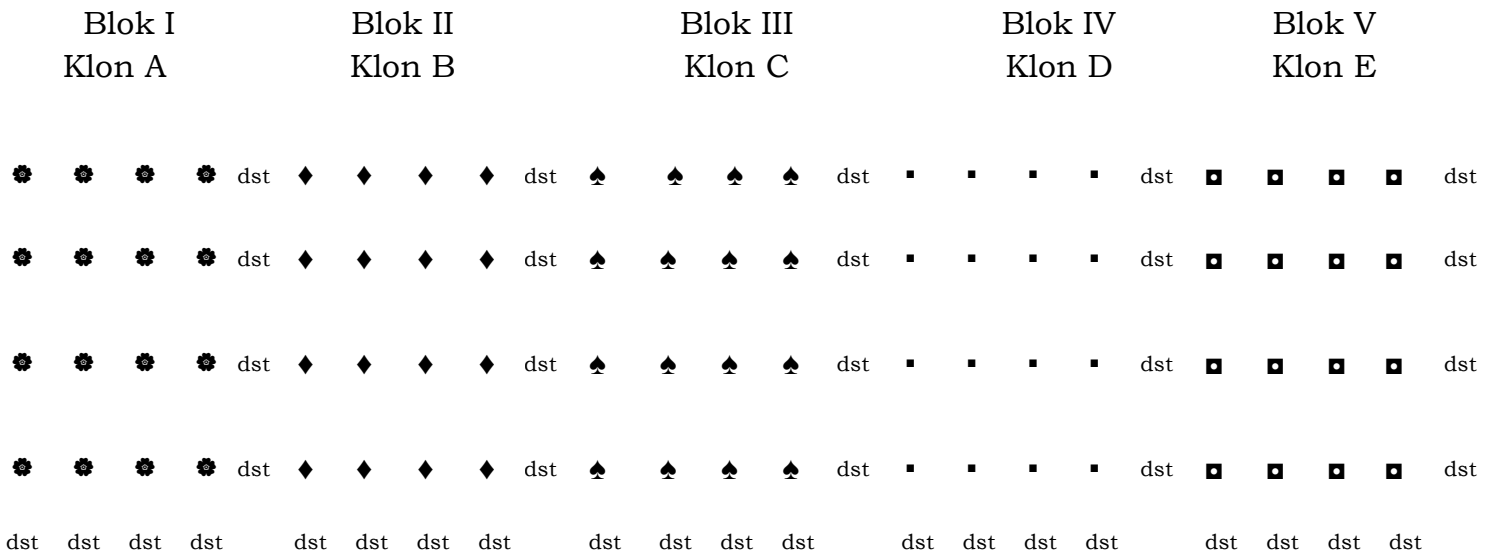
Entres *Ortotrop* dapat diperoleh secara maksimal dengan menggunakan jarak tanam 1 x 1 m dan perlu dilakukan perundukan pada saat tanaman berumur 6 bulan sejak tanam. Namun dalam upaya untuk mendukung pengembangan kakao dengan target areal pengembangan yang luas dan dapat ditempuh dalam waktu cepat, maka kebun entres kakao sebaiknya dirancang untuk produksi tunas cabang *plagiotrop* sebab produksi cabang *plagiotrop* dalam tanaman lebih banyak dibandingkan cabang *ortotrop*.

Keuntungan rancangan ini yaitu kebun entres sekaligus dapat dimanfaatkan sebagai kebun produksi (jarak tanam 3 m x 3 m, jarak tanam 2,5 m x 3 m, 3 m x 4 m atau 4 m x 4 m dengan jumlah populasi minimal 600 pohon/hektar) meskipun ada perlakuan tertentu yang harus dibedakan, khususnya dalam pemangkasan tajuk tanaman. Pangkasan pada entres *plagiotrop* dilakukan setelah tanaman berumur 8 - 12 bulan sejak ditanam, namun entres paling baik diambil pada saat tanaman berumur 6 bulan.

Entres setek mikro *ortotrop* maupun *plagiotrop* diperoleh dari kebun entres yang dirancang khusus untuk tujuan produksi entres mikro. Bahan tanaman kebun entres mikro berasal dari hasil kultur jaringan atau perbanyakan setek mikro dengan ciri tanaman *true to type* (murni secara genetik). Penanaman prinsipnya sama dengan kebun entres

yang lain hanya menggunakan jarak tanam rapat (1 m x 1 m, dengan jumlah populasi minimal 800 pohon/hektar) sehingga tanaman tidak dapat menghasilkan buah. Entres mikro merupakan jaringan muda atau meristematis yang dapat dihasilkan setiap 2 minggu sampai dengan 1 bulan sekali.

Tahap-tahap pembuatan kebun entres dan syarat lokasi relatif sama dengan pembuatan kebun produksi. Persyaratan spesifik yang membedakan kebun entres dengan kebun produksi yaitu tata tanam dan kemurnian klon-klon penyusun kebun entres. Dalam pembuatan kebun entres sebaiknya setiap klon disusun dalam blok-blok tersendiri sehingga dapat menghindari kesalahan dalam pengambilan entres seperti pada Gambar 31.



Gambar 32. Contoh tata tanam kebun entres kakao

2) Tata Tanam Kebun Induk

Berdasarkan perbedaan karakteristik klon-klon tetua maka tata tanam KI dapat disusun dengan beberapa alternatif rancangan yang sesuai hasil penelitian dan mengacu pada komposisi yang telah direkomendasikan sebagaimana pada Tabel 9.

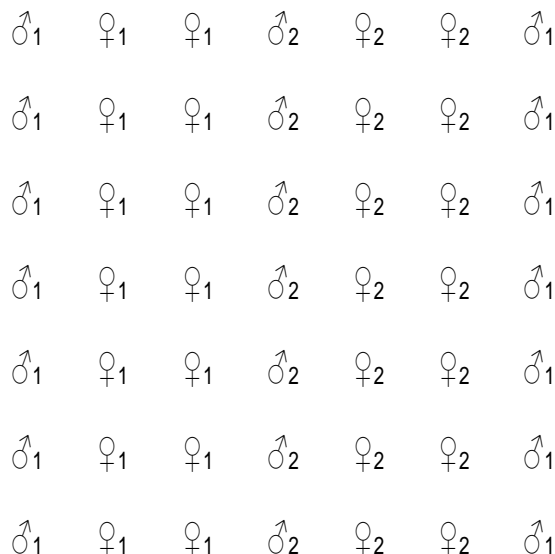
Tabel 9. Komposisi klon tetua kebun induk untuk produksi benih hibrida F1

No	Komposisi klon tetua	Keterangan
Poliklonal		
1.	ICS 60, UIT 1, Sca 6/Sca 12	Komposisi hibrida hasil pengembangan tahun 1980'an
2.	ICS 60, ICS 13, Sca 6/ Sca 12	Komposisi hibrida hasil pengembangan tahun 1980'an
Biklonal		
3.	ICS 60, TSH 858	Komposisi hibrida hasil pengembangan tahun 1980'an
4.	ICS 60, Sca 6/Sca 12	Komposisi hibrida hasil pengembangan tahun 1980'an
5.	TSH 858, Sca 6	Komposisi hibrida hasil pengembangan tahun 1980'an
6.	ICCRI 06H (TSH 858 x Sulawesi 1, dengan perbandingan 2:1)	SK Mentan No. 3682/Kpts/SR.120/11/2010
7.	ICCRI 08H (Sulawesi 1 x KEE 2, dengan perbandingan 2:1)	SK Mentan No. 108/Kpts/KB.010/2/2017

a) Tata Tanam poliklonal

Tata tanam poliklonal digunakan untuk menghasilkan benih hibrida poliklonal atau hibrida campuran (*mixed hybrids*). Tata tanam disusun satu baris tetua jantan I, dua baris tetua betina I, satu baris tetua jantan II, dua baris tetua betina II, satu baris tetua jantan I, dua baris tetua betina III, dan satu larik tetua jantan II (Gambar 33).

Dalam hal ini sebagai contoh komposisi ICS 60, UIT 1, Sca 6, dan Sca 12. Berdasarkan komposisi poliklonal ini maka benih yang dipanen hanya berasal dari klon-klon induk betina (ICS 60, dan UIT 1).

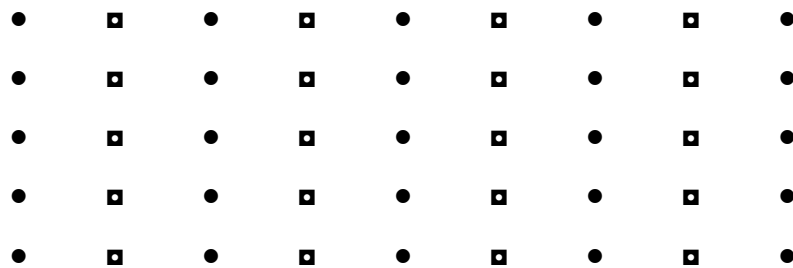


Gambar 33. Tata Tanam Poliklonal

Keterangan : ♂₁ : tetua jantan I (Sca 6)
 ♂₂ : tetua jantan II (Sca 12)
 ♀₁ : tetua betina I (ICS 60)
 ♀₂ : tetua betina II (UIT 1)

b) Tata Tanam biklonal (1 : 1)

Rancangan tata tanam ini dapat digunakan untuk dua klon tetua yang sama-sama memiliki keunggulan daya hasil dan mutu hasil. Dalam hal ini sebagai contoh komposisi TSH 858 dan ICS 60 (Tabel 9). Kelebihan tata tanam ini benih dapat dipanen dari kedua klon induk sehingga produktivitas lahan akan maksimal. Tata tanam dapat disusun dalam barisan berselang-seling antara kedua klon tersebut (Gambar 34).



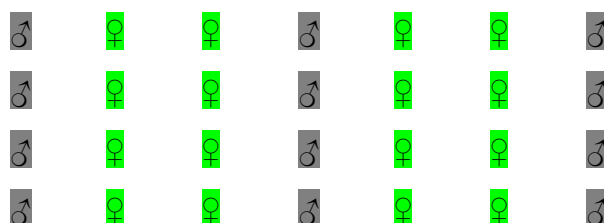
Gambar 34. Contoh Lay Out Tata tanam KI biklonal (1 : 1)

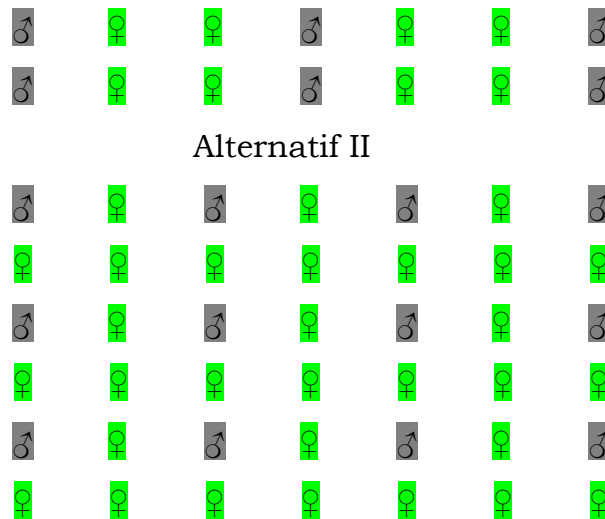
Keterangan : ● klon tetua I (TSH 858)
 ■ klon tetua II (ICS 60)

c) Tata Tanam biklonal (2 : 1)

Rancangan tata tanam biklonal 2 : 1 ini untuk menggabungkan sifat ketahanan yang dimiliki oleh klon-klon tahan seperti Sca 6, Sca 12, dengan klon-klon unggul dalam hal daya hasil seperti ICS 60, TSH 858, dan UIT 1. Pada rancangan biklonal 2 : 1 ini benih hanya dipanen dari induk betina (TSH 858, ICS 60, UIT1) sehingga produktivitas lahan hanya mencapai ±60% (Gambar 35). Di samping itu ada rancangan biklonal komposisi induk klon TSH 858 dan KW 162 (2:1) untuk menghasilkan benih hibrida ICCRI 06H yang bersifat tahan VSD, namun pemanenan benih dapat dilakukan pada kedua induk tersebut.

Alternatif I





Gambar 35. Contoh Lay Out Tata tanam KI biklonal 2 : 1 (alternatif I dan II)

Keterangan : ♀ klon induk betina (TSH 858, ICS 60 atau UIT 1)
♂ klon induk jantan (Sca 6 atau Sca 12)

2. Tahapan Pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan pembangunan kebun entres dan kebun induk kakao meliputi persiapan lahan, pembenihan, penanaman dan penyulaman, pemeliharaan, pengendalian hama dan penyakit.

a. Persiapan Lahan

- 1) Pembukaan lahan (*land clearing*)
 - a) dilakukan apabila lahan yang akan digunakan merupakan areal bekas tanaman lain.
 - b) semua pohon ditebang kemudian tanah diolah sehingga dipastikan tidak ada sisa akar tanaman lama.
- 2) Pencegahan erosi
 - a) jika areal calon kebun benih topografinya miring maka perlu dibuat teras.
 - b) pembuatan saluran drainase.
 - c) ajir jarak tanam kakao dan penaung.
 - d) ajir jarak tanam kakao, jarak tanam kakao 4 x 2 m atau 3 x 3 m.
 - e) ajir jarak tanam penaung tetap 3 x 3 m sampai TM 1 dikurangi menjadi 25%.
 - f) pembuatan lubang tanam kakao dilaksanakan 6 bulan sebelum tanam. Ukuran lubang tanam 60 x 60 x 60 cm. Lubang tanam ditutup 3 bulan sebelum tanam dan diberi pupuk organik atau kompos dengan dosis 10 kg/lubang.
- 3) Penanaman penaung

Penaung kakao terdiri atas penaung sementara dan penaung tetap. Tujuan penanaman penaung agar penyinaran matahari pada tanaman yang baru dipindah dilapangan

sekitar 25 - 35%, sedangkan pada tanaman dewasa sekitar 65 - 75% dari sinar matahari penuh.

Tanaman penaung sementara yang digunakan antara lain jenis *Moghania macropylla*, pisang (*Musa spp.*) atau jenis lain yang memiliki fungsi sama, sedangkan penaung tetap antara lain *Glyricideae*, lamtoro (*Leucaena spp*) atau jenis tanaman lain yang memiliki fungsi sama. Penanaman penaung tetap maupun penaung sementara dilaksanakan satu tahun sebelum tanam kakao atau tanam tahun akan datang (TTAD).

b. Pembenihan

Pembenihan dilaksanakan satu tahun sebelum tanam. Jenis benih yang diperbanyak yaitu klonal sesuai jenis klon-klon yang akan ditanam dalam komposisi kebun benih. Lokasi pembenihan harus dekat dengan sumber air dan lokasi penanaman. Tata cara pembenihan mengacu pada pedoman teknis budidaya kakao. Benih tanaman klonal dapat dihasilkan melalui Okulasi, sambung pucuk dan kultur jaringan.

c. Penanaman dan Penyulaman

Kriteria benih siap tanaman berumur sekitar 8 - 9 bulan, tinggi \pm 40 - 50 cm, jumlah daun minimal 12 lembar, diameter tunas baru \pm 0,7 cm. Penanaman dilakukan saat awal musim hujan. Cara penanaman:

- 1) Lubang tanam digali sebesar polibeg yang berisi benih yang ditanam.
- 2) Benih bersama polibeg diletakkan pada lubang tanam kemudian polibeg dilepas.
- 3) Arah tunas mata okulasi sebaiknya sama (utara atau selatan).
- 4) Tanah di sekitar benih dipadatkan.
- 5) Benih yang baru ditanam bisa diberi ajir penyangga supaya tidak mudah roboh dan pertumbuhannya tegak (bila bahan tanam berasal dari plagiotrop).
- 6) Setelah benih dipindah ke lapangan maka perlu dilakukan evaluasi daya tumbuh tanaman dan dilakukan sampai umur 6 bulan.
- 7) Setiap tanaman yang mati segera disulam, penyulaman sebaiknya dilakukan sampai umur tanaman tidak lebih dari 1 tahun.

d. Pemeliharaan

1) Penyiangan

- a) Daerah antar baris tanaman (gawangan) harus bebas dari gulma dan piringan tanaman ditutup mulsa.
- b) Pengendalian gulma dapat dilakukan secara mekanis maupun kimiawi.

2) Pemupukan

- a) Jenis pupuk yang digunakan yaitu Urea, SP-36, KCL dan Kieserit, atau jenis pupuk lengkap. Pemupukan dilakukan 2 kali setahun yaitu saat awal dan akhir musim hujan.
- b) Dosis pupuk yang diperlukan pada setiap perlakuan (aplikasi) sebagai berikut:

Tabel 10. Dosis pemupukan kakao

Umur	Satuan	Urea	SP-36	KCL	Kieserit
Benih	g/benih	5	5	4	4
0 – 1 th	g/phn/thn	25	25	20	20
1 – 2 th	g/phn/thn	45	45	35	35
2 – 3 th	g/phn/thn	90	90	70	60
3 – 4 th	g/phn/thn	180	180	135	75
> 4 th	g/phn/thn	220	180	170	120

3) Pemangkasan

- a) Pangkasan bentuk (okulasi ortotrop): dilakukan pada saat tanaman berumur 1 tahun di lapangan. Pangkasan bentuk dilakukan dengan cara memangkas cabang primer yang tumbuh.
- b) Pangkasan bentuk bertujuan untuk membentuk frame tanaman kakao agar lebih kuat dan seimbang. Pangkasan bentuk menyisakan 3 (tiga) cabang utama yang seimbang dan simetris.
- c) Sampai jarak 60 cm dari permukaan tanah diharapkan tidak ada cabang yang tumbuh dan tunas-tunas air. Pembuangan cabang-cabang lateral tersebut dilakukan secara bertahap hingga ketinggian yang dikehendaki. Tunas-tunas air yang tumbuh dari batang bawah harus segera dibuang.
- d) Selanjutnya dilakukan penjarangan cabang-cabang lateral berikutnya, yang dilakukan secara bertahap sesuai perkembangan cabang utama.
- e) Pangkasan pemeliharaan: dilakukan terhadap cabang-cabang sekunder yang tumbuh dari cabang primer, jarak dari titik cabang tersebut 40-60 cm harus bebas dari cabang sekunder.
- f) Apabila tajuk sudah menutup dilakukan pangkasan produksi. Ranting-ranting pada bagian tajuk yang terlalu rimbun dikurangi agar lebih banyak sinar matahari yang masuk ke dalam tajuk. Pangkasan produksi secara rutin 2 atau 3 bulan sekali. Hasil pangkasan bisa dimanfaatkan sebagai kayu okulasi setelah melalui penyiapan sebagaimana dikemukakan pada penyiapan entres.

4) Pengendalian Hama dan Penyakit

Saat kondisi tanaman belum menghasilkan (TBM) permasalahan hama/penyakit utama kakao antara lain serangan hama ulat kilan (*Hyposidra talaca*), penggerek batang/cabang (*Zeuzera* spp.), ulat api (*Darna trima* Moore), dan penyakit VSD (*Oncobasidium theobromae*). Pengendalian dilakukan melalui pendekatan sistem terpadu (PHT) dengan memadukan berbagai komponen, antara lain kultur teknis, mekanis, kimiawi, dan biologis.

a) Ulat kilan, *Hyposidra falaria* Walker (Lepidoptera, Geometridae)

Gejala serangan dan kerusakan ulat kilan (ulat jengkal) terutama menyerang daun yang masih muda. Serangan dimulai sejak larva keluar dari dalam telur. Daun-daun muda yang diserang tampak berlubang dan pada serangan yang berat daun-daun yang lebih tua juga diserang sehingga tanaman akan gundul. Kerugian yang sangat berarti terjadi apabila ulat kilan menyerang kakao pada stadium bibit atau tanaman muda.

Pengendalian:

(1) Secara Mekanis

Pada serangan terbatas di beberapa ranting, bagian ranting yang daun-daun mudanya rusak dipotong dan ulat yang terkumpul dibunuh atau dibenam ke dalam tanah.

(2) Secara Kimiawi

Pada serangan yang relatif luas, dianjurkan untuk melakukan penyemprotan dengan insektisida berdasarkan sistem peringatan dini. Beberapa jenis insektisida yang direkomendasikan untuk mengendalikan hama ulat kilan yaitu Klorfluazuron, Permetrin, Sihalotrin, Sipermetrin.

(3) Insektisida Organik non sintetik

Penyemprotan ekstrak daun nimba (*Azadirachta indica* A. Juss) dengan konsentrasi 5 - 20% dapat mematikan ulat kilan. Mekanisme kerja ekstrak daun nimba dalam mengendalikan ulat kilan karena adanya senyawa azadirachtin yang bersifat sebagai zat penghambat aktivitas makan.

b) Penggerek batang/cabang

Larva mulai menggerek dari bagian samping batang/cabang yang bergaris tengah 3 - 5 cm, dengan panjang liang gerekkan 40 - 50 cm. Akibat gerkkan batang/cabang menjadi berlubang dan pada permukaan lubang sering terdapat campuran kotoran larva dan

serpihan jaringan. Akibat gerakan larva tersebut, bagian tanaman di atas lubang gerakan menjadi layu, kering dan mati terutama pada batang/cabang yang berukuran kecil. Oleh karena itu apabila serangan terjadi pada tanaman kakao yang belum menghasilkan (TBM) maka akan menimbulkan kerugian yang besar.

Pengendalian:

(1) Secara mekanis

Dilakukan dengan memotong batang/cabang terserang pada jarak 10 cm ke arah pangkal dari lubang gerakan, kemudian larva atau kepompong yang ditemukan dibunuh.

(2) Secara kimiawi

Dilakukan dengan cara memasukan larutan insektisida racun nafas ke dalam lubang gerak dengan menggunakan alat aplikasi khusus.

(3) Secara biologis dengan menggunakan jamur *Beauveria bassiana*

Teknik aplikasi dengan menyemprotkan campuran (suspensi) konidia jamur *B. bassiana* dengan air (pada kepadatan tertentu), menggunakan alat semprot tangan (hand sprayer) dengan konsentrasi (kepadatan konidia) $1,18 \times 10^8$ konidia/ml air. Mortalitas larva 100% dicapai pada hari ke 12 setelah jamur diaplikasikan.

c) Ulat api (*Darnatrima Moore*)

Serangan larva instar awal menimbulkan bintik-bintik tembus cahaya pada daun, kemudian timbul bercak-bercak cokelat yang sekelilingnya berwarna kuning yang dapat meluas ke seluruh permukaan daun sehingga daun mati dan gugur. Larva instar lanjut mulai memakan tepi helaian daun atau bagian tengah daun sehingga menimbulkan lubang-lubang besar.

Pada tingkat serangan berat, daun muda dan tua juga mengalami kerusakan dan gugur. Kerugian terjadi karena menurunnya proses fotosintesa sehingga pembentukan karbohidrat berkurang, dan secara tidak langsung dapat menurunkan produksi buah.

Pengendalian:

Pengendalian dilakukan secara kimiawi dengan menggunakan insektisida yang berbahan aktif Sipermetrin (Ripcord 5 EC).

(1) Penyakit VSD (*Oncobasidium theobromae*)

Apabila terjadi serangan penyakit VSD maka tindakan pengendalian yang dapat dilakukan yaitu

melakukan pemangkasan sanitasi, perlindungan tunas-tunas baru yang muncul terhadap infeksi VSD melalui aplikasi fungisida berbahan aktif *Azocystrobin* dan *Difenoconazole* dosis 0,1% frekuensi aplikasi 1 minggu sekali dengan 2 kali aplikasi.

- (2) Penyakit busuk buah kakao
Penyakit busuk buah *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. Buah kakao yang terserang berbecak cokelat kehitaman biasanya dimulai dari pangkal, tengah atau ujung buah. Semua ukuran buah kakao dapat terserang dari buah muda sampai buah tua. Pengendalian dilakukan secara terpadu dengan cara sebagai berikut:
- (3) Sanitasi kebun yaitu memetik semua buah busuk, kemudian membenam di dalam tanah dan di timbun setebal 30 cm.
- (4) Kultur teknis yaitu dengan pengaturan pohon pelindung dan pangkasan tanaman kakao, sehingga kelembaban di dalam kebun tidak terlalu tinggi.
- (5) Kimiawi yaitu penyemprotan buah-buah sehat secara preventif dengan fungisida berbahan aktif tembaga (Nordox, Cupravit, Vitigran Blue, Cobox dll) konsentrasi formulasi 0,3%, selang waktu 2 minggu.

3. Panen dan Pengolahan Benih Kakao

a. Kebun Induk (KI)

Tahapan yang dilakukan terdiri atas pemilihan pohon, pemilihan buah, dan prosesi benih.

- 1) Pemilihan pohon
 - a) Pemilihan pohon berdasarkan kriteria genetik dan kondisi fisik tanaman.
 - b) Penentuan kriteria genetik ini khusus untuk Kebun Induk yang dirancang menggunakan tetua jantan klon Sca 6 dan Sca 12. Dalam rancangan ini pohon yang dipilih untuk produksi benih yaitu tanaman induk betina.
 - c) Kriteria fisik berdasarkan kondisi kesehatan tanaman, pertumbuhan yang baik, dan stabilitas produksi.
- 2) Pemilihan buah
 - a) Pemilihan buah pada pohon yang terpilih memperhatikan aspek fisiologis tanaman. Tanaman kakao termasuk jenis *cauliflorous*, yaitu bunga dan buah tersebar pada batang, cabang dan ranting pohon. Buah untuk benih dipanen yang tumbuh dari batang atau cabang-cabang.
 - b) Tingkat kemasakan buah yang baik untuk benih yaitu pada saat mencapai tepat masak (masak fisiologis) ditandai dengan perubahan warna yang jelas dan isi buah telah kocak.

- c) Buah yang sewaktu belum masak berwarna hijau atau hijau muda setelah masak akan berubah warna menjadi kuning, sedangkan buah yang berwarna merah setelah masak akan berubah warna menjadi oranye. Buah lewat masak akan menghasilkan biji yang berkecambah dan tidak dapat digunakan sebagai benih. Tingkat kemasakan buah kakao untuk benih tersebut dicapai sekitar 21 minggu setelah proses penyerbukan.
 - d) Buah kakao yang digunakan untuk benih diambil dari buah yang dipanen sepanjang tahun, tetapi puncak panen kakao terjadi 2 kali dalam setahun, umumnya terjadi pada periode Mei-Juni dan November-Desember.
- 3) Prosesing benih
- a) Buah terpilih kemudian dibelah melintang dan dijaga jangan sampai melukai/merusak biji. Biji berdaging buah (*pulp*) dikeluarkan dari buah dan dihilangkan daging buahnya dengan cara mengupas kulit biji. Biji yang digunakan sebagai benih menunjukkan ciri fisik pertumbuhan normal. Biji cacat, memar, dan lunak tidak digunakan sebagai benih. Di samping itu biji yang digunakan untuk benih yang dianjurkan bernas. Ukuran biji bervariasi tergantung pada jenis klon induk.
 - b) Biji berdaging buah dicampur dengan air kapur 2,5% (25 gram per liter air) selama ± 30 detik. Satu liter larutan air digunakan untuk 1.000 biji. Pencampuran biji berdaging buah dengan air kapur dimaksudkan untuk menggumpalkan daging buah sehingga lebih mudah dikupas. Setelah biji dikeluarkan dari air kapur dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan kapur yang menempel pada biji. Pencucian biji dilakukan 2-3 kali sampai biji benar-benar bersih dari kapur. Pengupasan kulit biji dilakukan dengan tangan biasa, sedapat mungkin dihindari biji terluka sewaktu pengupasan. Benih selesai dikupas, dicuci untuk menghilangkan kapur yang mungkin masih tersisa pada benih dengan air bersih.
 - c) Benih yang sudah dikupas kemudian diperlakukan dengan fungisida untuk melindungi benih dari serangan jamur sewaktu penyimpanan. Fungisida yang digunakan sebaiknya campuran jenis sistemik dan kontak seperti *Carbendazim* dan *Mankozeb* yang memiliki kemampuan melindungi benih dari serangan jamur simpan lebih baik dibandingkan fungisida sistemik saja.
 - d) konsentrasi larutan fungisida yang digunakan yaitu 1 % dan dibuat dengan menimbang 10 gram fungisida untuk 4 kali merendam benih, setiap kali merendam 500 benih. Dengan demikian 1 liter larutan fungisida sambil diaduk

merata selama 5-10 menit. Selanjutnya benih ditiris dan diturunkan kadar airnya sampai mencapai kering angin.

- e) kadar air benih sewaktu basah $\pm 50\%$ dan untuk dikirim perlu diturunkan dengan mengangin-anginkan pada tempat yang teduh sampai mencapai kering angin $\pm 40\%$.
- f) benih mencapai kering angin ditandai dengan tidak adanya bintik air pada permukaan benih dan jika benih sedikit dipijit tidak mengeluarkan air. Lama penurunan kadar air dengan benih tergantung keadaan cuaca. Pada keadaan cuaca cerah pengeringan benih berkisar antara 1 - 2 jam dan cenderung lebih lama pada keadaan cuaca berawan.
- g) pengeringan dilakukan dengan menyebar benih secara merata pada kotak pengering. Alas kotak pengering terbuat dari kawat kasa, dan memiliki ukuran panjang 60 cm, lebar 50 cm, dan tinggi 7 cm.
- h) pengeringan benih dapat juga dilakukan dengan cara menebar secara merata pada tampah. Untuk mempercepat benih mencapai kering angin dilakukan pembalikan benih berulang-ulang dengan tangan.

4) Pengepakan benih

- a) Benih yang telah mencapai kering angin dimasukkan kantong plastik transparan berukuran panjang 30 cm, lebar 20 cm dan tebal 0,1 cm. Setiap kantong plastik diisi 500 benih dan ditutup rapat.
- b) Kantung-kantung plastik yang telah berisi benih disusun dalam peti karton dan diberi serbuk gergaji di sela-sela kantong plastik. Serbuk gergaji berfungsi sebagai penyangga suhu dalam karton agar relatif tetap. Serbuk gergaji yang digunakan harus kering dan telah dibersihkan dari batu kerikil dan kotoran lainnya.

5) Pengiriman benih

- a) Pengiriman benih kakao perlu diperhatikan kondisi di sekitar peti karton agar benih tetap baik sampai di tempat tujuan. Beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu:
 - (1) Suhu ruangan pengiriman diusahakan tidak terlampaui panas (tidak melebihi 35°C).
 - (2) Peti karton tidak boleh ditempatkan pada cahaya matahari langsung.
 - (3) Peti karton dijaga agar tidak mengalami kerusakan.
- b) Pengiriman benih kakao semakin cepat sampai tujuan semakin baik. Segera setelah benih diterima dilakukan penyemaian, oleh karena itu dianjurkan tempat penyemaian perlu disiapkan sebelum benih diterima. Benih kakao yang dikirim melalui metode ini mampu mempertahankan daya tumbuhnya tetap di atas 80%, setelah 3 - 4 minggu.

b. Kebun Entres (KE)

1) Perhitungan Produksi Entres

- a) asumsi populasi 1.100 pohon per hektar (jarak tanam 3 m x 3 m).
- b) asumsi pohon produktif 90% = 990 pohon.
- c) produksi entres rata-rata 40 potong entres (panjang ±40 cm) per pohon per tahun sehingga produksi entres per tahun sekitar 39.600 potong (990 x 40 potong entres). Setiap potong entres terdapat sekitar 7 mata tunas.
- d) apabila entres digunakan untuk perbanyakan secara okulasi maka yang diperhitungkan yaitu ketersediaan jumlah mata tunas, sedangkan untuk perbanyakan dengan cara sambung pucuk maka penghitungan berdasarkan asumsi setiap cabang akan diperoleh 3 entres sambungan.
- e) Khusus untuk kebun entres mikro plagiotrop (jarak tanam 1 m x 1 m) dengan asumsi populasi minimal 8.000 pohon per hektar dan pengambilan entres setiap satu bulan, maka potensi produksi entres yang dihasilkan sebanyak 3.120.000 per tahun.
- f) Sedangkan untuk kebun entres mikro ortotrop (jarak tanam 1m x 1 m) dengan asumsi populasi minimal 8.000 pohon per hektar dan pengambilan entres setiap satu bulan, maka potensi produksi entres yang dihasilkan sebanyak 2.000.000 per tahun.

2) Pemilihan Entres

- a) entres yang diambil yaitu cabang plagiotrop atau cabang ortotrop. Namun dalam upaya untuk percepatan mendapatkan produksi diutamakan menggunakan cabang plagiotrop.
- b) pengambilan entres dilakukan apabila sudah memenuhi syarat: kulit cabang sudah berwarna hijau kecokelatan, berumur sekitar 4 bulan dan dari ketiak daun tidak menunjukkan gejala menumbuhkan bunga.
- c) dipilih ranting yang pertumbuhannya sehat dan mempunyai panjang 20 - 40 cm.

3) Pemotongan entres

Dilakukan dengan gunting pangkas yang tajam. Dari satu pohon dapat diambil beberapa cabang yang memenuhi syarat. Pilih cabang/tunas plagiotrop dalam kondisi sehat; warna hijau kecokelatan, daun tidak sedang dalam fase *flush*, ukuran lilit kira-kira sebesar pensil.

4) Pengemasan

- a) Bagian pangkal entres dicelupkan ke dalam cairan parafin, lalu entres tersebut disemprot larutan *Benlate 2*

- g/l.
- b) Taburkan larutan *alcosorb* 5 g/l pada entres tersebut. Kemudian ikat dan pasang label klon, bungkus dengan lembaran plastik. Masukkan ke dalam kotak karton ukuran 45 cm x 30 cm x 25 cm, kemudian ditulis keterangan: nama produsen/kebun, nama klon dan waktu pengepakan. Satu kotak karton berisi 500 potong entres ukuran 40 cm.
 - c) Pengiriman jarak dekat, pangkal entres dicelupkan ke dalam cairan parafin, dipasang label klon kemudian diikat dan dibungkus dengan kertas koran yang dibasahi, pelepah pisang atau spons basah serta diberi label klon bagian luarnya dan selanjutnya siap untuk dikirim.

D. Penetapan dan Evaluasi Kebun Induk dan Kebun Entres Kakao

1. Penetapan Kebun Induk dan Kebun Entres

Kebun Induk dan Kebun Entres yang telah ditetapkan oleh Menteri Pertanian atau Direktur Jenderal Perkebunan sebagai Kebun Sumber Benih dinyatakan masih tetap berlaku. Evaluasi terhadap kebun benih dimaksud dilakukan berdasarkan ketentuan teknis.

Khusus untuk Kebun Entres yang telah ditetapkan oleh kepala dinas provinsi yang membidangi perkebunan dinyatakan masih berlaku sampai dengan 31 Desember 2017 dan setelah periode itu wajib dilakukan penilaian Tim Penetapan kebun entres kakao.

Tim Penetapan kebun induk dan kebun entres kakao ditetapkan oleh Direktur Jenderal atas nama Menteri Pertanian, yang terdiri dari:

- 1) Unsur Direktorat Jenderal Perkebunan;
- 2) Pemulia Tanaman Kakao; dan
- 3) PBT yang berkedudukan di Direktorat Jenderal Perkebunan, PBT yang berkedudukan di Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP) sesuai wilayah kerja, dan/atau PBT yang berkedudukan di UPTD perbenihan provinsi.

Selain anggota tim sebagaimana dimaksud di atas, tim dapat ditambahkan unsur dari pejabat Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) provinsi dan/atau pejabat Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) kabupaten/kota yang menyelenggarakan fungsi pengawasan dan sertifikasi benih.

Prosedur penetapan kebun induk dan entres kakao sebagai kebun sumber benih terdiri dari pengajuan permohonan penetapan, pemeriksaan administrasi, pemeriksaan teknis dan lapangan, dan pembuatan laporan pemeriksaan.

a. Pengajuan permohonan penetapan

- 1) Permohonan diajukan oleh pemilik kebun kepada Direktur Jenderal Perkebunan;
- 2) Direktur Jenderal Perkebunan membentuk tim penilai;

- 3) Ketua tim penilai berkoordinasi dengan pemilik kebun perihal pelaksanaan pemeriksaan.

b. Pemeriksaan administrasi

Waktu pemeriksaan administrasi paling lama 1 (satu) hari, dokumen admisitrası yang diperiksa terdiri dari:

- 1) Surat permohonan penetapan;
- 2) Izin usaha produksi benih/ rekomendasi sebagai produsen benih;
- 3) Surat pernyataan asal usul benih (surat asal pengadaan benih);
- 4) Surat keterangan kepemilikan lahan;
- 5) Data SDM yang dimiliki;
- 6) Rekaman kegiatan pemeliharaan kebun;
- 7) Peta blok kebun
- 8) Peta/desain tata tanam pertanaman (sesuai klon)
- 9) Surat pernyataan kesediaan sebagai produsen benih.

c. Pemeriksaan teknis/lapangan

Pemeriksaan teknis/lapangan membutuhkan waktu penyelesaian paling lama 2 (dua) hari. Tahapan pemeriksaan lapangan atau teknis terdiri dari:

- 1) Memeriksa dan mengamati kebenaran varietas setiap blok kebun sesuai standar pembangunan kebun sumber benih;
- 2) Memeriksa dan mengamati hasil pekerjaan pemeliharaan kebun;
- 3) Memeriksa kesesuaian tahun tanam dan umur tanaman;
- 4) Menghitung populasi tanaman setiap blok sesuai dengan format 2;
- 5) Memeriksa dan mengamati keragaan tanaman naungan;
- 6) Memeriksa dan mengamati serangan OPT;
- 7) Memeriksa dan mengamati kondisi isolasi/barier, utamanya jarak dan jenis tanaman barier;
- 8) Mencatat jarak tanam dan populasi tanaman per hektar;
- 9) Melaksanakan pemurnian dengan cara menandai dan menebang tanaman tipe simpang, hasilnya dicatat pada format 2;
- 10) Menghitung taksasi potensi produksi benih sesuai dengan format 3 atau format 4.

Pemeriksaan teknis/lapangan menggunakan standar kriteria sebagaimana tertera pada tabel 7 dan 8 berikut:

Tabel 7. Persyaratan Kebun Induk Kakao

No	Kriteria Pemeriksaan Lapangan	Persyaratan
a.	Lokasi	- Letak terisolir dari pertanaman lain yang sejenis dan barier minimal 100 meter

		keliling tidak ada tanaman kakao jenis lain. - Mudah dijangkau dengan sarana transportasi untuk kendaraan roda-4.
b.	pH Tanah	5,6 s.d 7,5
c.	Kedalaman efektif	100 s.d 150 cm
d.	Drainase	Baik
e.	Kelerengan	Maksimal 20 %
f.	Luas	Minimal 1 Ha
g.	Ketinggian tempat	0 s.d 700 m dpl
h.	Suhu	18 s.d 33 °C
i.	Curah Hujan	1.250 s.d 3.000 mm/th
j.	Bahan Tanam	Klonal dari jenis klon unggul yang direkomendasikan
k.	Umur tanaman	Minimal 4 tahun
l.	Populasi	1.000 s.d 1.250 pohon/Ha
m.	Komposisi tanaman	Biklonal atau Poliklonal sesuai komposisi klon tetua kebun induk untuk produksi benih hibrida F1
n.	Naungan Tetap : 1. jenis 2. populasi	Gamal, Lamtoro atau jenis tanaman lain yang memiliki fungsi sama - Tipe iklim A dan B populasi 250 s.d 300 pohon/Ha. - Tipe iklim C dan D populasi 500 s.d 600 pohon/Ha. - Khusus penaung dari tanaman kelapa pada semua tipe iklim populasi 50 s.d 80 pohon/Ha.
o.	Kemurnian klon	100 %
p.	Pemangkasan	- Pemangkasan bentuk dilakukan minimal 1 (satu) kali setahun - Pangkas pemeliharaan dilakukan minimal 4 (empat) kali setahun
q.	Pemupukan	Dilakukan sesuai rekomendasi berdasarkan

		analisa tanah dan daun.
r.	Pengairan	Tersedia sumber air
s.	Penyiangan	Min. 2 (dua) kali setahun
t.	Intensitas Serangan Hama Penyakit	Maksimal 5%

Tabel 8. Persyaratan Kebun Entres Kakao

No	Kriteria Pemeriksaan Lapangan	Persyaratan
a.	Lokasi	Mudah dijangkau dengan sarana transportasi untuk kendaraan roda-4.
b.	pH Tanah	5,6 s.d. 7,5
c.	Kedalaman efektif	100 s.d. 150 cm
d.	Drainase	Baik
e.	Kelerengan	Maksimal 20 %
f.	Luas	Minimal 0,5 Ha
g.	Ketinggian tempat	0 s.d. 700 m dpl
h.	Suhu	18 s.d. 33 °C
i.	Curah Hujan	1.250 s.d. 3.000 mm/th
j.	Bahan Tanam	<ul style="list-style-type: none"> - Klonal dari jenis klon unggul yang direkomendasikan - Benih asal sambung pucuk, okulasi, SE, stek mikro ortotop atau plagiotrop. Khusus untuk kebun entres mikro menggunakan bahan tanam asal SE, stek mikro ortotrop atau plagiotrop.
k.	Umur tanaman	Minimal 4 tahun, untuk kebun entres mikro minimal 1 tahun Maksimal 10 tahun
l.	Populasi	800 s.d 1.100 pohon/Ha

		Minimal 600 pohon/Ha untuk kebun entres setek mikro plagiotrop
m.	Komposisi tanaman	Monoklonal, biklonal atau poliklonal (namun harus monoklonal dalam satu blok) sesuai peta pertanaman
n.	Naungan : 1. Jenis 2. Populasi	Gamal, Lamtoro atau jenis tanaman lain yang memiliki fungsi sama - Tipe iklim A dan B populasi 250 s.d 300 pohon/Ha. - Tipe iklim C dan D populasi 500 – 600 pohon/Ha. - Khusus penaung dari tanaman kelapa pada semua tipe iklim populasi 50 s.d 80 pohon/Ha.
o.	Kemurnian klon	100 %
p.	Pemangkasan	Pemangkasan bentuk minimal 1 (satu) kali setahun dan pangkas pemeliharaan 4 (empat) kali setahun
q.	Pemupukan	Harus dilakukan sesuai rekomendasi berdasarkan analisa tanah dan daun.
r.	Penyiangan	Minimal 2 (dua) kali setahun
s.	Intensitas Serangan Hama Penyakit	Maksimal 5%

d. Pembuatan laporan dan penetapan

Hasil pemeriksaan administrasi dan pemeriksaan teknis/lapangan dilaporkan oleh tim kepada Direktur Jenderal Perkebunan melalui Direktur yang menangani tugas dan fungsi perbenihan perkebunan sesuai dengan Format 1, Format 2, Format 3, Format 4, Format 5, Format 6.

Apabila berdasarkan laporan pemeriksaan tersebut kebun belum memenuhi persyaratan sebagai kebun sumber benih maka Direktur yang menangani tugas dan fungsi perbenihan perkebunan menyampaikan kepada pemilik calon kebun sumber benih untuk dilakukan perbaikan persyaratan baik administrasi maupun teknis, kemudian dilakukan pemeriksaan ulang.

Apabila berdasarkan laporan pemeriksaan tersebut kebun dinyatakan memenuhi persyaratan sebagai kebun sumber benih, Direktur Jenderal Perkebunan atas nama Menteri Pertanian

menetapkan kebun induk dan kebun entres sebagai kebun sumber benih.

e. Evaluasi kebun induk dan kebun entres kakao.

Untuk menjamin kelayakan kebun induk dan kebun entres kakao sebagai kebun sumber benih dilakukan evaluasi paling kurang 1 (satu) tahun sekali. Evaluasi dilakukan tim yang dibentuk oleh UPTD Provinsi yang menyelenggarakan tugas dan fungsi pengawasan dan sertifikasi benih.

Dalam hal UPTD Provinsi dimaksud tidak melakukan evaluasi kelayakan, maka evaluasi dilakukan oleh UPT Pusat sesuai wilayah kerja.

Dalam pelaksanaan evaluasi UPTD Provinsi yang menyelenggarakan tugas dan fungsi pengawasan dan sertifikasi benih atau UPT Pusat membentuk tim dengan anggota paling kurang:

- a. Pengawas Benih Tanaman (PBT);
- b. Dinas yang Membidangi Perkebunan provinsi/kabupaten/kota yang menangani perbenihan.

Prosedur evaluasi kebun induk dan entres kakao sebagai kebun sumber benih terdiri dari pemeriksaan administrasi, pemeriksaan teknis dan lapangan, dan pembuatan laporan evaluasi dan penetapan hasil evaluasi.

Prosedur evaluasi kebun induk dan entres kakao sebagai kebun sumber benih terdiri dari pemeriksaan administrasi, pemeriksaan teknis dan lapangan, dan pembuatan laporan evaluasi dan penetapan hasil evaluasi.

a. Pemeriksaan administrasi

Waktu pemeriksaan administrasi paling lama 1 (satu) hari, dokumen administrasi yang diperiksa terdiri dari:

- 1) Dokumen penetapan kebun induk atau kebun entres;
- 2) Izin usaha produksi benih;
- 3) Dokumen keberadaan SDM yang dimiliki;
- 4) Dokumen kegiatan pemeliharaan kebun;
- 5) Peta/desain Kebun dan peta pertanaman.

b. Pemeriksaan teknis/lapangan

Pemeriksaan teknis/lapangan membutuhkan waktu penyelesaian paling lama 2 hari. Tahapan pemeriksaan lapangan atau teknis terdiri dari:

- 1) Memeriksa dan mengamati kebenaran varietas setiap blok kebun sesuai standar pembangunan kebun sumber benih;
- 2) Memeriksa dan mengamati hasil pekerjaan pemeliharaan kebun;

- 3) Memeriksa kesesuaian tahun tanam dan umur tanaman;
- 4) Menghitung populasi tanaman setiap blok sesuai dengan format 2;
- 5) Memeriksa dan mengamati keragaan tanaman naungan;
- 6) Memeriksa dan mengamati serangan OPT;
- 7) Memeriksa dan mengamati kondisi isolasi/barier, utamanya jarak dan jenis tanaman barier;
- 8) Mencatat jarak tanam dan populasi tanaman per hektar;
- 9) Menghitung taksasi potensi produksi benih sesuai dengan format 3 atau format 4 . Cara melakukan taksasi produksi benih dengan cara berikut:
 - a) Tetapkan pohon yang dijadikan sampel;
 - b) Pengambilan sampel dilakukan secara proporsional dan harus bisa mewakili populasi tanaman.
 - c) Penentuan jumlah sampel setiap blok :
 - (1) Jumlah pohon betina ≤ 300 , diambil 15 tanaman sampel;
 - (2) Jumlah pohon betina > 300 , diambil 5% dari jumlah pohon betina/induk;
 - (3) Pengambilan sampel dalam 1 (satu) larikan diambil 5 (lima) tanaman sampel secara berurutan;
 - (4) Perhitungan larikan dilakukan dengan perhitungan jumlah larikan dibagi hasil perbandingan antara jumlah tanaman contoh setiap blok dengan lima tanaman contoh dalam 1 (satu) larikan;
 - (5) Apabila dalam pengambilan pohon sampel didapatkan pohon tidak berbuah/tidak memproduksi maka pohon tersebut tetap dihitung sebagai pohon sampel;
 - (6) Hitung seluruh kolven/buah yang berukuran ≤ 5 cm, 5,1 – 15 cm dan $> 15,1$ cm.
- 10) Memeriksa dan mengamati proses panen dan pascapanen;
- 11) Memeriksa dan mengamati sarana dan prasarana prosesing benih sampai penyimpanan (Kebun Induk) dan prosesing entres sampai pengiriman (Kebun Entres).

c. Pembuatan laporan dan penetapan hasil evaluasi

Hasil evaluasi kebun induk dan kebun entres sebagai kebun sumber benih kopi dilaporkan oleh tim kepada Kepala UPTD Provinsi yang menyelenggarakan tugas dan fungsi pengawasan dan sertifikasi benih atau Kepala UPT Pusat dan ditembuskan kepada Direktur Jenderal Perkebunan melalui Direktur yang menangani tugas dan fungsi perbenihan perkebunan sesuai format 7. Apabila berdasarkan laporan tersebut kebun masih dinyatakan layak, maka Kepala UPTD Provinsi yang menyelenggarakan tugas dan fungsi pengawasan dan sertifikasi

benih atau Kepala UPT Pusat menerbitkan sertifikat mutu kebun benih oleh UPTD dan atau UPT Pusat sesuai format 8.

Dalam hal pemeriksaan dinyatakan tidak layak, maka dilakukan pembinaan oleh Dinas Provinsi yang melakukan urusan di bidang Perkebunan sesuai rekomendasi Tim. Apabila setelah dilakukan pembinaan dan dilakukan evaluasi ulang, kebun induk dan kebun entres kakao dinyatakan tidak layak maka Kepala UPTD Provinsi yang menyelenggarakan tugas dan fungsi pengawasan dan sertifikasi benih tanaman perkebunan atau kepala UPT Pusat menyampaikan usulan pencabutan penetapan kebun induk dan kebun entres kepada Direktur Jenderal Perkebunan melalui Direktur yang mempunyai tugas dan fungsi perbenihan pada Direktorat Jenderal Perkebunan dengan tembusan kepala dinas provinsi yang melaksanakan urusan di bidang perkebunan.

BAB III SERTIFIKASI DAN PELABELAN BENIH

A. Sertifikasi Benih

Untuk menjaga kemurnian dan kualitas benih kakao yang dihasilkan, maka benih yang diproduksi wajib disertifikasi terlebih dahulu dan diberi label sebelum diedarkan ke pengguna. Sertifikasi bertujuan menjaga kemurnian/kebenaran benih kakao, memelihara mutu benih, memberikan jaminan kepada konsumen bahwa benih yang dihasilkan telah memenuhi standar mutu benih kakao, memberikan legalitas kepada pengguna entres (konsumen) bahwa benih yang dihasilkan berasal dari kebun benih kakao yang telah ditetapkan.

Sertifikasi benih kakao dapat dibagi menjadi sertifikasi benih kakao dalam bentuk biji, sertifikasi benih kakao dalam polibeg, sertifikasi benih kakao dalam bentuk entres, dan sertifikasi benih kakao Somatic Embryogenesis (SE).

Sertifikasi dapat diselenggarakan oleh UPT Pusat dan/atau UPTD Provinsi yang menyelenggarakan tugas dan fungsi pengawasan dan sertifikasi benih atau produsen benih yang telah mendapat sertifikat dari Lembaga Sertifikasi Sistem Mutu.

Sertifikasi yang diselenggarakan oleh UPT Pusat dan UPTD Provinsi yang menyelenggarakan tugas dan fungsi pengawasan dan sertifikasi benih dilakukan oleh PBT. PBT dimaksud merupakan PBT yang berkedudukan

di Direktorat Jenderal Perkebunan, PBT yang berkedudukan di Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP) sesuai wilayah kerja, PBT yang berkedudukan di UPTD perbenihan provinsi dan/ atau pejabat Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) provinsi yang menyelenggarakan fungsi pengawasan dan sertifikasi benih.

Sertifikasi yang dilakukan oleh produsen benih yang telah mendapat sertifikat dari Lembaga Sertifikasi Sistem Mutu harus melaporkan hasil sertifikasi kepada UPT Pusat dan UPTD provinsi.

Untuk sertifikasi yang diselenggarakan oleh UPT Pusat dan UPTD Provinsi yang menyelenggarakan tugas dan fungsi pengawasan dan sertifikasi benih dilakukan mekanisme sertifikasi sebagai berikut:

1. Sertifikasi Benih Kakao Dalam Bentuk Biji

Sertifikasi benih kakao dalam bentuk biji dilakukan pada benih kakao dalam bentuk biji melalui pengujian mutu laboratorium. Petugas pelaksana sertifikasi adalah PBT yang ditugaskan pada manajemen laboratorium benih. Prosedur pengujian mutu benih yang dilakukan terdiri dari tahapan pemeriksaan dokumen, pengambilan contoh benih, pengujian laboratorium, pembuatan hasil uji laboratorium, dan penerbitan sertifikat. Langkah kerja setiap tahapan sebagai berikut :

a. Pemeriksaan dokumen

Pemeriksaan dokumen dilaksanakan paling lama 1 (satu) hari kerja, dokumen yang diperiksa adalah:

- 1) Izin usaha produksi benih
- 2) Bukti asal usul benih
- 3) Keputusan Penetapan kebun benih

b. Pengambilan contoh benih

Pengambilan contoh benih dilaksanakan paling lama 1 (satu) hari kerja dengan langkah kerja sebagai berikut:

- 1) Petugas Pengambil Contoh (PPC) benih mengambil contoh benih sesuai dengan format 9 membuat berita acara pengambilan contoh benih untuk disampaikan kepada pemohon dengan format 10.
- 2) Penerima contoh benih membuat kaji ulang permintaan pengujian seperti format 11. PPC melakukan pengambilan contoh benih dengan tahapan :
 - (a) Periksa kesesuaian antara jumlah benih yang tercatat pada dokumen dengan jumlah benih yang diajukan untuk diuji;
 - (b) Periksa kesegaran benih;
 - (c) Pengambilan sampel benih berupa biji dilakukan:

- (1) Untuk lot-lot benih dalam kemasan yang berkapasitas 15 – 100 Kg, ketentuan pengambilan contoh sebagai berikut:

Jumlah Wadah	Jumlah contoh primer
1 s.d 4 kemasan	3 contoh primer dari tiap kemasan
5 s.d 8 kemasan	2 contoh primer dari tiap kemasan
9 s.d 15 kemasan	1 contoh primer dari tiap kemasan
16 s.d 30 kemasan	15 contoh primer dari kelompok benih
31 s.d 59 kemasan	20 contoh primer dari kelompok benih
≥ 60 kemasan	30 contoh primer dari kelompok benih

- (2) Isi wadah < 15 Kg, cara pengambilan contohnya adalah beberapa wadah digabung menjadi unit yang beratnya tidak lebih dari 100 Kg per unit yang dianggap sebagai satu (Tabel diatas). Contoh 100 kaleng @ 1 Kg, dianggap sebagai 1 wadah sehingga diambil 3 contoh primer (@ 1 Kg).

- (3) Isi wadah > 100 Kg, ketentuan pengambilan contohnya sebagai berikut :

Berat Lot Benih	Jumlah Contoh Primer yang diambil
167.000 – 200.000	Minimal 5 contoh primer
200.001 – 1.200.000	1 contoh primer tiap 120.000 butir, minimal 5 contoh primer
1.200.001 – 8.000.000	1 contoh primer tiap 200.000 butir, minimal 10 contoh primer
Lebih dari 8.000.001	1 contoh primer tiap 280.000 butir, minimal 40 contoh primer

Catatan : 1 butir kakao = 2,5 – 3 gram (semua variatas kecuali Sul 1). Menurut RSNI, contoh kerja = 440 butir, 1 kemasan = 500 butir

c. Pengujian Laboratorium

Pengujian laboratorium membutuhkan waktu pengujian 7 (tujuh) dan 14 (empat belas) hari, pengujian yang dilakukan sesuai standar mutu benih kakao dalam bentuk biji sebagai berikut:

- 1) Pengujian kadar air;
- 2) Pengujian kemurnian fisik;
- 3) Pengujian daya berkecambah;
- 4) Pemeriksaan kesehatan benih (sesuai permintaan).

Tabel 11. Standar mutu benih kakao dalam bentuk biji

Kriteria	Standar
Varietas/klon	Benih unggul
Asal Biji	Dari Kebun Induk yang ditetapkan oleh Direktur Jenderal Perkebunan.
Mutu Genetis • Kemurnian :	• Murni klon anjuran dengan kemurnian 100%
Mutu Fisiologis • Daya berkecambah : • Kadar Air :	• Minimal 80% • 30 sampai dengan 40%
Mutu Fisik : • Benih murni : • Kesehatan Benih	• Kondisi biji tidak cacat/rusak \geq 98% • Bebas OPT
Perlakuan :	Benih direndam dalam larutan fungisida 0,5 s.d 1 % selama 5 s.d 10 menit
Waktu pengujian :	Maksimal 7 hari setelah panen Maksimal 2 hari setelah prosessing

d. Prosedur pembuatan laporan hasil pengujian
PBT pelaksana pengujian membuat laporan hasil pengujian kepada Kepala UPT pusat/ UPTD perbenihan perkebunan.

e. Penerbitan Sertifikat

Laporan hasil pengujian digunakan sebagai dasar penerbitan sertifikat oleh UPT Pusat / UPTD perbenihan perkebunan.

2. Sertifikasi Benih Kakao Dalam Bentuk Polibeg

Sertifikasi benih kakao dalam bentuk polibeg dilakukan jika benih kakao sudah memenuhi kriteria benih siap tanam sesuai dengan teknik perbanyakan yang dilakukan. Langkah kerja yang dilakukan pada sertifikasi benih dalam polibeg terdiri dari dua tahapan yaitu pemeriksaan dokumen dan pemeriksaan teknis/lapangan.

a. Pemeriksaan dokumen

Pemeriksaan dokumen dilaksanakan paling lama 1 (satu) hari kerja, dokumen yang diperiksa adalah:

1) Izin usaha produksi benih;

- 2) Dokumen asal usul benih (DO/ Surat keterangan);
- 3) Sertifikat mutu benih hasil pengujian laboratorium (apabila dibenihkan sendiri);
- 4) Dokumen keberadaan SDM yang dimiliki;
- 5) Dokumen/catatan kegiatan pemeliharaan pembenihan.

b. Pemeriksaan Teknis/ Lapangan

Pemeriksaan teknis/lapangan membutuhkan waktu penyelesaian paling lama 2 hari. Pemeriksaan dilakukan terhadap kebun pembenihan dan terhadap keragaan tanaman kakao dalam polibeg. Pemeriksaan kebun pembenihan dilakukan sesuai dengan standar kebun pada tabel 12 Pemeriksaan keragaan tanaman dilakukan dengan tahapan kerja berikut:

- 1) Memeriksa dan mengamati kebenaran varietas dan keragaan benih;
- 2) Memeriksa dan menghitung jumlah bedengan;
- 3) Memeriksa dan menghitung jumlah benih yang diperiksa;
- 4) Tentukan petak contoh dalam bedengan;
- 5) Cara penetapan contoh:
 - a) Contoh bedengan diambil 10% dari jumlah bedengan;
 - b) Contoh tanaman diambil 1m² dari setiap bedeng contoh atau 10 benih/polibeg kali lebar bedengan (menyesuaikan bedengan);
 - c) Tanaman yang diamati adalah 10% dari jumlah benih dalam petak contoh.
 - d) Petak contoh pertama ditetapkan 1 m dari bedeng pinggir. Kemudian petak contoh kedua dan seterusnya diambil dengan selang/jarak 1 m;
 - e) Mengitung jumlah benih yang tumbuh normal, tipe simpang, kerdil dan mati;
 - f) Mengamati dan hitung jumlah daun, tinggi benih dan diameter batang. Jumlah daun yang dihitung adalah hanya daun normal. Tinggi benih diukur dari pangkal batang sampai pucuk daun muda dan diameter batang diukur 3-5 cm dari media tanah. Angka atau data yang didapat dijadikan angka prosentase;
 - g) Blangko hasil pemeriksaan yang telah diisi harus ditanda tangani petugas/penanggung jawab kebun dan PBT.

Tabel 12. Standar mutu benih kakao dalam polibeg

No	Kriteria	Standar
Benih asal biji		
1.	Umur benih	3 – 12 bulan
2.	Tinggi benih	Minimal 30 cm
3.	Warna Daun	Hijau
4.	Jumlah Daun	Minimal 6 helai

5.	Diameter batang	Minimal 0,5 cm
6.	Kesehatan	Bebas OPT
Benih Okulasi		
1.	Umur benih	5 - 9 bulan setelah sambung
2.	Tinggi benih	50 - 80 cm
3.	Jumlah Daun	Minimal 12 helai
4.	Warna daun	Hijau
5.	Diameter tunas	Minimal 0,6 cm diukur 5 cm dari pangkal tunas
6.	Kesehatan	Bebas OPT
7.	Batang bawah	berasal dari kebun sumber benih yang telah ditetapkan oleh Direktur Jenderal Perkebunan atas nama Menteri Pertanian
Benih Sambung Pucuk		
1.	Umur Batang Bawah	3 - 4 bulan
2.	Umur benih	3 - 8 bulan setelah sambung
3.	Tinggi benih	Minimal 35 cm diukur dari pangkal batang
4.	Jumlah Daun	Minimal 6 helai
5.	Warna daun	Hijau
6.	Diameter tunas	Minimal 0,5 cm
7.	Kesehatan	Bebas OPT
8.	Batang bawah dan batang atas	berasal dari kebun sumber benih yang telah ditetapkan oleh Direktur Jenderal Perkebunan atas nama Menteri Pertanian
Benih kecambah Ortotrop		
1	Umur benih	2 - 5 bulan sejak disemai di bedengan
2	Tinggi benih	Minimal 10 cm

3	Warna daun	Hijau
4	Jumlah daun	Minimal 6 helai
5	Diameter batang	Minimal 0,2 cm
6	Kesehatan	Bebas OPT
7	Materi genetik	Varietas Unggul
8	Asal benih	Kebun entres setek mikro ortotrop
9	Komposisi daun	Melingkar
10	Kotiledon	Tidak ada
11	Akar tunggang/calon akar	Dominan <i>pseudo tap root</i> didukung <i>lateral root</i>
Benih kecambah Plagiotrop		
1	Umur benih	3 – 6 bulan sejak disemai di bedengan
2	Tinggi benih	Minimal 10 cm
3	Warna daun	Hijau
4	Jumlah daun	Minimal 6 helai
5	Diameter batang	Minimal 0,2 cm
6	Kesehatan	Bebas OPT
7	Materi genetik	Varietas Unggul
8	Asal benih	Kebun entres setek mikro plagiotrop
9	Komposisi daun	Menyirip
10	Kotiledon	Tidak ada
11	Akar tunggang/calon akar	Dominan <i>lateral root</i> didukung beberapa <i>pseudo tap root</i>
Benih Siap Salur Ortotrop		
1.	Umur benih	3 – 5 bulan sejak penanaman di bedengan pembesaran
2.	Tinggi benih	Minimal 25 cm
3.	Jumlah Daun	Minimal 8 helai
4.	Warna daun	Hijau
5.	Diameter batang	Minimal 0,4 cm
6.	Kesehatan	Bebas OPT

7.	Asal Usul Benih	Kecambah yang bersertifikat
Benih Siap Salur Plagiotrop		
1.	Umur benih	3 - 6 bulan sejak penanaman di bedengan pembesaran
2.	Tinggi benih	Minimal 25 cm
3.	Jumlah Daun	Minimal 8 helai
4.	Warna daun	Hijau
5.	Diameter batang	Minimal 0,4 cm
6.	Kesehatan	Bebas OPT
7.	Asal Usul Benih	Kecambah yang bersertifikat

- c. Pembuatan laporan hasil pemeriksaan dan penerbitan sertifikat mutu benih

Setelah pemeriksaan administrasi dan teknis/lapangan, PBT membuat laporan hasil pemeriksaan dan menyampaikannya kepada kepala UPT pusat/ UPTD perbenihan perkebunan provinsi sesuai dengan format 11. Selanjutnya kepala UPT pusat/ UPTD perbenihan perkebunan provinsi menerbitkan Sertifikat Mutu Benih seperti format 12 untuk sejumlah benih yang dinyatakan layak sebagai benih sebar.

2. Sertifikasi Benih Kakao Dalam Bentuk Entres

Sertifikasi benih kakao dalam bentuk entres terdiri dari tahapan pemeriksaan administrasi dan pemeriksaan lapangan atau teknis.

- a. Pemeriksaan administrasi dilakukan dalam waktu paling lama 1 (satu) hari kerja, meliputi pemeriksaan dokumen sebagai berikut:

- 1) Dokumen yang mengesahkan sumber benih;
- 2) Izin usaha Produksi Benih;
- 3) Dokumen keberadaan SDM yang dimiliki;
- 4) Dokumen kegiatan pemeliharaan kebun.

- b. Pemeriksaan teknis/lapangan

Pemeriksaan teknis/lapangan membutuhkan waktu penyelesaian paling lama 1 (satu) hari. Tahapan kerja pada pemeriksaan teknis/lapangan sebagai berikut :

- 1) Memeriksa dan mengamati keragaan entres seperti standar pada tabel 13;
- 2) Periksa dan amati kesehatan tanaman;

- 3) Tandai pohon kakao yang akan dijadikan sumber benih;
- 4) Penetapan contoh:
 - a) Hitung jumlah seluruh entres yang diperiksa.
 - b) Contoh entres diambil 10% dari jumlah entres yang diperiksa.
 - c) Contoh ditetapkan pada setiap kemasan.
 - d) Hitung jumlah entres yang memenuhi syarat.

Tabel 13. Standar keragaan entres kakao

No	TOLOK UKUR	STANDAR ENTRES KAKAO
1	Mutu Genetik	
	Kemurnian	100 %
2	Mutu Fisik	
	a. Kesegaran fisik	Tidak keriput/Segar
	b. Panjang entres	40 - 60 cm
	c. Mata tunas	Masih dorman (belum mekar)
	d. Warna batang	Hijau kecoklatan
	e. Daya Simpan	± 5 hari setelah panen
3	Kesehatan	Bebas OPT
4	Isi Kemasan	Sesuai dengan ukuran kemasan
5	Perlakuan	Bekas potongan diberi parafin/lilin

- c. Pembuatan laporan hasil pemeriksaan dan penerbitan sertifikat mutu benih

Setelah pemeriksaan administrasi dan teknis/lapangan, PBT membuat laporan hasil pemeriksaan dan menyampaikannya kepada kepala UPT pusat/ UPTD perbenihan perkebunan provinsi sesuai dengan format 12. Selanjutnya kepala UPT pusat/ UPTD perbenihan perkebunan provinsi menerbitkan Sertifikat Mutu Benih (seperti format 10) untuk sejumlah benih yang dinyatakan layak sebagai benih sebar.

3. Sertifikasi Benih Kakao Somatic Embryogenesis (SE)

Sertifikasi benih kakao SE terdiri dari tahapan pemeriksaan administrasi dan pemeriksaan lapangan atau teknis. Pemeriksaan terhadap benih SE dilakukan pada 2 (dua) fase pertumbuhan tanaman, yaitu benih pasca aklimatisasi dan benih siap salur.

- a. Pemeriksaan administrasi dilakukan dalam waktu paling lama 1 (satu) hari kerja, meliputi pemeriksaan dokumen sebagai berikut:
- 1) Dokumen asal usul benih;
 - 2) Izin usaha produksi benih;
 - 3) Peta bedengan;
 - 4) Dokumen keberadaan SDM yang dimiliki;
 - 5) Dokumen kegiatan pemeliharaan kebun.
- b. Pemeriksaan teknis/lapangan
- Pemeriksaan teknis/lapangan membutuhkan waktu penyelesaian paling lama 1 (satu) kerja. Tahapan kerja pada pemeriksaan teknis/lapangan sebagai berikut :
- 1) Memeriksa dan mengamati kebenaran varietas/klon, keragaan dan kondisi benih kakao SE;
 - 2) Memeriksa dan menghitung jumlah benih berdasarkan data kemasan;
 - 3) Memeriksa dan menghitung jumlah bedengan;
 - 4) Memeriksa dan menghitung jumlah benih yang diperiksa;
 - 5) Tetapkan petak contoh dalam bedengan;
 - 6) Cara penetapan contoh ada 3 yaitu :
 - a) Contoh bedengan diambil 10% dari jumlah bedengan.
 - b) Contoh tanaman diambil 1m² dari setiap bedeng contoh atau 10 benih/polibeg kali lebar bedengan (menyesuaikan bedengan).
 - c) Tanaman yang diamati adalah 10% dari jumlah benih dalam petak contoh.
 - 7) Petak contoh pertama ditetapkan 1 m dari bedeng pinggir. Kemudian petak contoh kedua dan seterusnya diambil dengan selang/jarak 1 m;
 - 8) Hitung jumlah benih yang tumbuh normal, tipe simpang, kerdil dan mati;
 - 9) Untuk keragaan tanaman, amati dan hitung jumlah daun, tinggi benih dan lilit batang;
 - 10) Jumlah daun yang dihitung adalah hanya daun normal;
 - 11) Tinggi benih diukur dari pangkal batang sampai pucuk daun muda dan lilit batang diukur 3-5 cm dari media tanah;
 - 12) Angka atau data yang didapat dijadikan angka prosentase.
- c. Pembuatan laporan hasil pemeriksaan dan penerbitan sertifikat mutu benih

Setelah pemeriksaan administrasi dan teknis/lapangan, PBT membuat laporan hasil pemeriksaan dan menyampaikannya kepada kepala UPT pusat/ UPTD perbenihan perkebunan provinsi sesuai dengan format 14. Selanjutnya kepala UPT pusat/ UPTD perbenihan perkebunan provinsi menerbitkan Sertifikat Mutu Benih (seperti format 15) untuk sejumlah benih yang dinyatakan layak sebagai benih sebar.

B. Pelabelan Benih

Benih yang lulus sertifikasi harus diberi label yang telah dilegalisasi oleh UPT/UPTD perbenihan. Legalisasi tersebut berupa nomor seri label dan setempel. Ketentuan label benih memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Label benih harus mudah dilihat, dibaca, tidak mudah rusak dan dalam bahasa Indonesia.
2. Label benih terbuat dari bahan tahan air dan tali pengikat label harus tahan paling kurang 3 (tiga) bulan.
3. Standar isi label sebagai berikut:
 - a. Label untuk benih dalam bentuk biji berisi nomor sertifikat, nomor label, jenis tanaman dan varietas, kelas benih, keterangan mutu/hasil uji laboratorium, berat/volume benih, masa akhir edar benih, nama dan alamat produsen;
 - b. Label untuk benih dalam bentuk biji berkecambah berisi nomor sertifikat, nomor label, jenis tanaman dan varietas, kelas benih, jumlah kecambah, masa berlaku label, nama dan alamat produsen;
 - c. Label untuk benih dalam dalam polibeg berisi jenis tanaman dan varietas, nomor sertifikat, nomor label, kelas benih, keterangan mutu/spesifikasi benih/bibit, masa berlaku label, nama dan alamat produsen;
 - d. Label untuk benih dalam bentuk entres jenis tanaman dan varietas, nomor sertifikat, nomor label, kelas benih, nomor penetapan kebun, jumlah entres, tanggal pengiriman, tujuan pengiriman, masa berlaku label untuk jenis tertentu, nama dan alamat produsen.
4. Standar ukuran label sebagai berikut:
 - a. Label untuk benih dalam bentuk biji, biji berkecambah dan entres dengan kelas benih sebar berukuran 9,5 cm dan 10 cm;
 - b. Label untuk benih dalam polibeg/siap tanam dengan kelas benih sebar berukuran panjang 8 cm dan lebar 3,5 cm.
5. Standar warna label yaitu standar warna label kelas benih sebar berwarna biru muda;
6. Label dipasang pada kemasan dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Benih kakao dalam bentuk biji, biji berkecambah dan entres dipasang pada setiap kemasan;
 - b. Benih kakao dalam polibeg/siap tanam dipasang di bagian batang pada setiap individu benih.
7. Label dipasang oleh produsen benih dan PBT melakukan pemeriksaan terhadap hasil pemasangan label.

PENGAWASAN PEREDARAN BENIH

Benih unggul yang akan diedarkan perlu dilakukan pengawasan peredarannya untuk menjamin mutu benih, dengan mekanisme sebagai berikut :

1. Peredaran benih antar provinsi dilakukan pengawasan oleh PBT yang berkedudukan di UPT Pusat/UPTD Provinsi penerima tanpa harus dilakukan sertifikasi ulang untuk benih yang sertifikatnya masih berlaku.
2. Peredaran benih antar kabupaten dalam provinsi dilakukan pengawasan oleh PBT yang berkedudukan di UPTD Provinsi.
3. Pelaksanaan Pengawasan Peredaran benih dilakukan secara berkala atau sewaktu-waktu.
4. Pengawasan peredaran dilakukan melalui pengecekan dokumen dan fisik benih.
5. Berdasarkan hasil pengawasan peredaran, benih yang tidak sesuai dengan sertifikat dan label dilarang diedarkan atau diperjualbelikan.
6. Pelarangan peredaran didokumentasikan dengan Berita Acara yang ditanda tangani oleh produsen benih dan PBT.
7. Apabila PBT menemukan kecurigaan dalam kebenaran dokumen maka peredaran benih dapat dihentikan, dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a) Peredaran benih dihentikan dalam jangka waktu paling lama 7 (tujuh) hari kerja untuk memberikan kesempatan kepada pengedar benih membuktikan kebenaran dokumen atas benih yang diedarkan.
 - b) Apabila dalam jangka waktu paling lama 7 (tujuh) hari kerja, pengedar tidak dapat membuktikan kebenaran dokumen atas benih yang diedarkan, PBT harus menghentikan peredaran benih yang diedarkan.
 - c) Benih yang peredarannya dihentikan, wajib ditarik dari peredaran oleh produsen dan/atau pengedar benih.
 - d) Dalam hal pengawasan dokumen, tidak ditemukan adanya kejanggalan atau penyimpangan prosedur, benih dapat diedarkan kembali.
8. Apabila PBT menemukan kecurigaan atas fisik benih yang beredar, maka dilakukan pengecekan mutu, dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a) Pengecekan mutu dilakukan dalam jangka waktu paling lama 25 (dua puluh lima) hari kerja.
 - b) Benih yang sedang dalam pengecekan mutu diberhentikan sementara dari peredaran.
 - c) Apabila dalam jangka waktu paling lama 25 (dua puluh lima) hari kerja belum diberikan hasil pengecekan mutu, benih dianggap

- masih memenuhi standar mutu atau persyaratan teknis minimal dan dapat diedarkan kembali.
- d) Apabila dari hasil pengecekan mutu benih terbukti tidak memenuhi standar mutu atau persyaratan teknis minimal, benih harus ditarik dari peredaran.
9. Penarikan peredaran benih menjadi tanggung jawab produsen benih.

BAB V
PENUTUP

Demikian pedoman ini ditetapkan sebagai dasar hukum pelaksanaan Produksi, Sertifikasi, Peredaran dan Pengawasan Benih Sumber Tanaman Kakao dan menjadi acuan bagi *stakeholder* dalam melakukan perbanyakan bahan tanam, membangun kebun sumber benih tanaman, penetapan dan evaluasi kebun sumber benih, sertifikasi benih, dan pengawasan peredaran benih.

a.n. MENTERI PERTANIAN
REPUBLIK INDONESIA,
DIREKTUR JENDERAL
PERKEBUNAN,

BAMBANG

B.